



PLATEAU
by MLIT

PLATEAU Technical Report
3D都市モデル活用のための技術資料



歴史・文化・営みを継承するメタバーズ体験の構築

技術検証レポート

Technical Report on Building a Metaverse Experience to Inherit History,
Culture, and Society

series No. 93

目次

1. ユースケースの概要	- 1 -
1-1. 現状と課題	- 1 -
1-2. 課題解決のアプローチ	- 1 -
1-3. 創出価値	- 3 -
1-4. 想定事業機会	- 3 -
2. 実証実験の概要	- 4 -
2-1. 実証仮説	- 4 -
2-2. 実証フロー	- 4 -
2-3. 検証ポイント	- 5 -
2-4. 実施体制	- 5 -
2-5. 実証エリア	- 6 -
2-6. スケジュール	- 8 -
3. 実証システム	- 9 -
3-1. アーキテクチャ	- 9 -
3-1-1. システムアーキテクチャ	- 9 -
3-1-2. データアーキテクチャ	- 11 -
3-1-3. ハードウェアアーキテクチャ	- 12 -
3-2. システム機能	- 18 -
3-2-1. システム機能一覧	- 18 -
3-2-2. 利用したソフトウェア・ライブラリ	- 19 -
3-2-3. 開発機能の詳細要件	- 20 -
3-3. アルゴリズム	- 30 -
3-3-1. 利用したアルゴリズム	- 30 -
3-3-2. 開発したアルゴリズム	- 30 -
3-4. データインタフェース	- 31 -
3-4-1. ファイル入力インタフェース	- 31 -
3-4-2. ファイル出力インタフェース	- 34 -
3-4-3. 内部連携インタフェース	- 36 -
3-4-4. 外部連携インタフェース	- 37 -
3-5. 実証に用いたデータ	- 38 -
3-5-1. 活用したデータ一覧	- 38 -
3-5-2. 生成・変換したデータ	- 40 -
3-6. ユーザーインタフェース	- 120 -
3-6-1. 画面一覧	- 120 -
3-6-2. 画面遷移図	- 121 -
3-6-3. 各画面仕様詳細	- 122 -

3-7. 実証システムの利用手順.....	- 131 -
3-7-1. 実証システムの利用フロー.....	- 131 -
3-7-2. 各画面操作方法.....	- 132 -
4. 実証技術の検証.....	- 147 -
4-1. 効率的かつ高品質なメタバース空間構築手法の検証	- 147 -
4-1-1. 検証目的.....	- 147 -
4-1-2. KPI.....	- 147 -
4-1-3. 検証方法と検証シナリオ	- 148 -
4-1-4. 検証結果.....	- 150 -
5. BtoC ビジネスでの有用性検証.....	- 157 -
5-1. 検証目的	- 157 -
5-2. 検証方法	- 158 -
5-2-1. 検証方法詳細：体験会によるユーザーヒアリング.....	- 159 -
5-2-2. 検証方法詳細：アプリユーザーの行動分析.....	- 159 -
5-2-3. 検証方法詳細：リアルとバーチャルを双方体験したユーザーアンケート	- 160 -
5-3. 被験者の属性.....	- 161 -
5-3-1. 先行体験会によるユーザーヒアリング.....	- 161 -
5-3-2. アプリユーザーの行動分析.....	- 162 -
5-3-3. リアルとバーチャルを双方体験したユーザーアンケート	- 163 -
5-4. ヒアリング・アンケートの詳細.....	- 164 -
5-4-1. 先行体験会によるユーザーヒアリング.....	- 164 -
5-4-2. アプリユーザーの行動分析.....	- 184 -
5-4-3. リアルとバーチャルを双方体験したユーザーアンケート	- 185 -
5-5. 検証結果	- 192 -
5-5-1. 先行体験会によるユーザーヒアリング.....	- 192 -
5-5-2. アプリユーザーの行動分析.....	- 197 -
5-5-3. リアルとバーチャルを双方体験したユーザーアンケート	- 199 -
6. 成果と課題.....	- 201 -
6-1. 本実証で得られた成果.....	- 201 -
6-1-1. 3D 都市モデルの技術面での優位性.....	- 201 -
6-1-2. 3D 都市モデルのビジネス面での優位性	- 202 -
6-2. 実証実験で得られた課題と対応策.....	- 203 -
6-3. 今後の展望.....	- 206 -
7. 用語集.....	- 207 -

1. ユースケースの概要

1-1. 現状と課題

都市における歴史・文化・体験は、歴史文化的な観点のみならず観光資源としても地域の重要な価値となっているが、それらの継承や認知不足などの課題があり、持続可能性が懸念されている。他方、近年急速に普及しつつあるメタバースを活用し、都市の歴史や文化を発信していこうとする取組が始まっているが、観光消費等の拡大を狙ったメタバースソリューションはグラフィック、インタラクション、スケール、訴求力、市場性等の点で実用的なレベルには至っていない。

メタバースを活用したサービス開発はグローバルに普及しつつあり、地域を主題としたメタバースも複数提供され始めているものの、それらはランドマークを対象とした限定的な空間を再現するものや、空間が抽象的に再現され現実空間と乖離しているものが多い。また、3DCGのモデリングやロケハン等のコスト面のハードルは依然として高く、サービス開発コストに見合うようなキラーコンテンツは誕生していないのが現状である。他方、地方公共団体が行う文化継承・認知拡大施策において、訪日外国人を含む遠隔地のユーザーに対する、メタバースを用いた歴史文化情報の発信やそれをビジネスに結び付けようというニーズは高く、誰もが簡単に利用できるメタバース空間を拡張性のあるものに構築するための手法が求められている。

1-2. 課題解決のアプローチ

今回の実証実験では、写真の解像度で写真のデータ容量のまま3D空間を作成可能なReal in Virtual技術（以下、「RIVテク」と言う）により、3D都市モデルを活用したスマホ向けの軽量かつ高精度なメタバース空間構築技術を開発する。また、ガイドのキャラクターや紹介する店舗等の情報を組み合わせてバーチャル観光コンテンツを開発し、実際にコンシューマ向けメタバースサービスとしてローンチされているANA NEO株式会社の「ANA GranWhale」に実装する。

これにより、3D都市モデルを活用して歴史的建造物や街並みの価値を発信するメタバース体験を提供し、観光促進や地域活性化を図る。加えて、3D都市モデルの利用により、安価かつ効率的なメタバース空間構築手法の開発を実現する。



図 1-1 ANA GranWhale アプリ 先斗町・鴨川エリア



図 1-2 ANA GranWhale アプリ 祇園新橋エリア

1-3. 創出価値

3D 都市モデルを基に構築したメタバースを活用するアプリケーション（「ANA GranWhale」）の提供は、インターネットやメディアを通じた旅情報の提供とは質的に異なる体験を生み出す可能性があり、国内外の旅行者がリアルな旅の事前学習としてバーチャル空間での旅を活用することによって、リアルな旅行の価値向上にもなると考えられる。

また、メタバースのコンテンツ制作に地元の関係者も巻き込むことで、旅行者を受動的に受け入れるのではなく、「どのように魅力を発信すれば旅行者に遡及できるか」、「旅行者が現地で体験したいと考えていることは何か」といった問いへのアプローチを通じて、観光地の魅力付けを能動的に行うようになることが期待される。

このように、本アプリケーションを通じた旅行者、受け入れ側、双方の行動変容により、当該地域の歴史・文化・営みが継承されるような風土が醸成されることを目指す。

1-4. 想定事業機会

表 1-1 想定事業機会

項目	内容
利用者	<ul style="list-style-type: none"> ● メタバースサービスの利用者（国内外からの利用を想定） ● 都市の歴史や文化を発信する地方公共団体
サービス仮説	<ul style="list-style-type: none"> ● 3D 都市モデルを利用した効率的で高品質なメタバース空間の構築手法の提供 ● ガイドやクイズなど、都市の観光や歴史・文化を学ぶことが出来るメタバースのコンテンツ・サービスを提供
提供価値	<ul style="list-style-type: none"> ● 歴史的な建造物や街並みの価値を発信することで観光を促進し、都市の発展に繋げる ● ガイドやクイズなど魅力的なコンテンツを含むメタバースサービスにより、歴史的建造物維持へのコミットメント調達等に繋げる

2. 実証実験の概要

2-1. 実証仮説

- 写真素材から空間を構築する従来の RIV テク空間構築手法ではなく、3D 都市モデルを活用した RIV テクによるメタバースを実装することにより、高品質かつハイパフォーマンスの両立が実現する。
- 3D 都市モデルを活用したメタバース空間構築手法を確立することによって、実撮影が不要となり、かつ、過去や未来の空間再現などの現実にはできない多彩な表現が実現する。
- 3D 都市モデルを活用した現実世界に立脚したメタバース体験を提供することにより、歴史的な建造物や街並みの価値の発信、海外市場の開拓、訪問ニーズの惹起、歴史的建造物維持へのコミットメント調達することができる。

2-2. 実証フロー

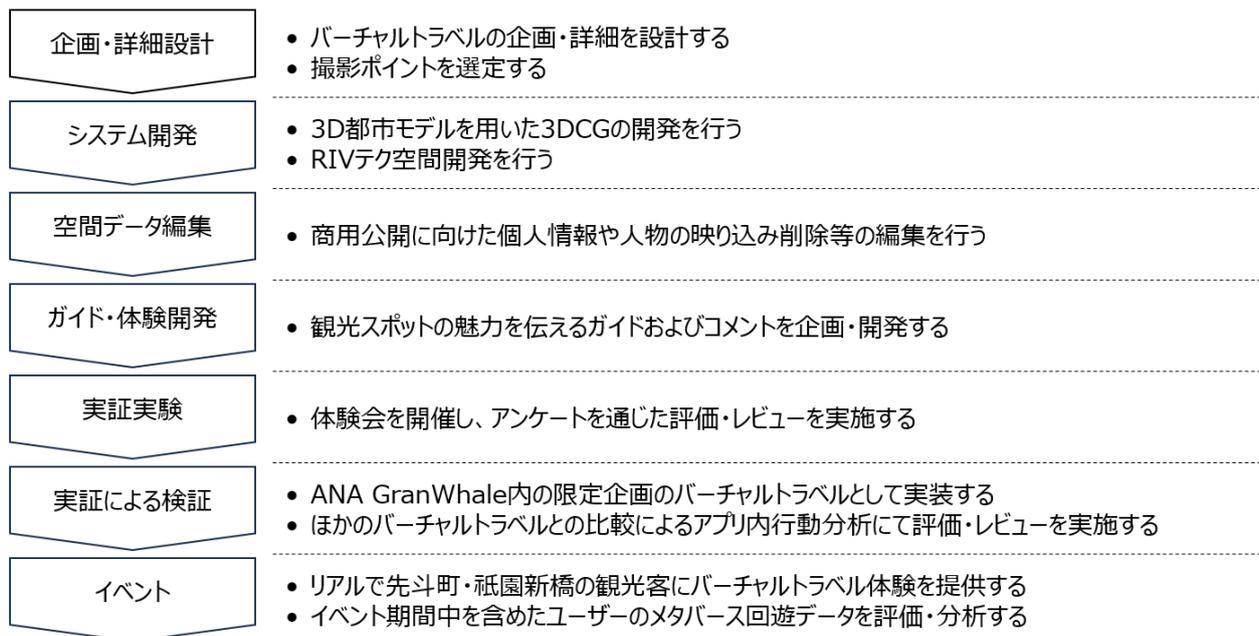


図 2-1 実証フロー

2-3. 検証ポイント

- コンシューマ向けメタバース空間構築に対する 3D 都市モデルの活用可能性
 - コンシューマ向けメタバース体験に活用可能な品質のメタバース空間を効率的に構築できるか
 - モバイル型のコンシューマ向けメタバース体験に必要なデータ容量を実現できるか
 上記 1 点の検証ポイントについては、【4 章：実証技術の検証】にて検証結果を記載

- 観光・地域活性化・コンテンツ分野における 3D 都市モデルの有用性検証
 - 3D 都市モデルを活用したメタバース体験の提供が、歴史的な建造物や街並みの価値の発信、海外市場の開拓、訪問ニーズの惹起、歴史的建造物維持へのコミットメント調達につながるか
 上記 1 点の検証ポイントについては、【5 章：BtoC ビジネスでの有用性検証】にて検証結果を記載

2-4. 実施体制

表 2-1 実施体制

役割	主体	詳細
全体管理	国土交通省 都市局	プロジェクト全体ディレクション
	アクセンチュア	プロジェクト全体マネジメント
実施事業者	ANA NEO	ユースケース実証における企画・開発・検証・運営
	JP GAMES	ユースケースにおける企画支援及び開発
	トーセ	3D 都市モデルを活用した 3DCG 空間開発
	LEM 空間工房	夜間景観の再現に関わる協力・監修 バーチャルの特性を活かしたライトアップ企画監修
	アクセンチュア ソング	企画・開発に関わる京都関係者との交渉・許諾 実証実験（体験会・イベント）企画・運営支援
実施協力	京都市	企画・開発に関わる利用許諾に向けた各種調整
	京都府	協議会や住民から見た企画実現に向けての助言
	先斗町街づくり協議会	街のアピールポイントの企画反映
	祇園新橋景観まちづくり協議会	地元関係者の承認及び協力依頼

2-5. 実証エリア

表 2-2 実証エリア（先斗町・鴨川エリア）

項目	内容
実証地	京都府京都市 先斗町・鴨川エリア
面積	9,737 m ²
マップ (対象エリアは赤枠内)	

表 2-3 実証エリア（祇園新橋エリア）

項目	内容
実証地	京都府京都市 祇園新橋エリア
面積	7,093 m ²
マップ (対象エリア は赤枠内)	

2-6. スケジュール

表 2-4 スケジュール

実施事項	2023 年										2024 年		
	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	
1. 3D 都市モデルの活用方策検討	←————→												
2. 企画・開発計画立案		←————→											
3. 企画詳細・利用許諾・撮影範囲調整		←————→											
4. 祇園新橋 測量⇒3DCG 開発					←————→								
5. 祇園新橋 RIV テク化・体験開発						←————→							
6. 先斗町 測量⇒3DCG 開発						←————→							
7. 先斗町・鴨川 RIV テク化・体験開発							←————→						
8. 利用許諾調整							←————→						
9. 実装⇒体験会⇒プロモーション									←————→				
10. 成果とりまとめ									←————→				

3. 実証システム

3-1. アーキテクチャ

3-1-1. システムアーキテクチャ

本システムは、効率的かつ高品質なメタバース空間を構築するため、3D 都市モデルと Real in Virtual 技術（以下、「RIV テク」と言う）の組み合わせによりメタバースの世界を構築するシステムである。

RIV テクノロジーとは、写真ベースのメタバース空間構築技術であり、写真の解像度で写真のデータ容量のまま 3D 空間を作成することができる技術である。

なお、本システムを利用したメタバース空間・ワールドの構築手順については「3-5-2. 生成変換したデータ」に記載した。

本システムは、以下のツールにより構成される。

- PLATEAU SDK for Unity
 - CityGML を FBX に変換する。
- Maya
 - 3D モデルを加工・編集する。
- Unity/Unreal Engine
 - 3D モデルから天球画像（360VR 画像）を生成する。
- Houdini
 - プロシージャルモデリング（手続き型モデル生成）により、3D モデルを間引く。
- Photoshop
 - 天球画像（360VR 画像）に HDR（High Dynamic Range）処理を行う。
- Pegasus World Kit（Unreal Engine ベース）
 - RIV テクノロジーにより、3D モデルと天球画像からメタバース空間を構築する。

本システムのシステムアーキテクチャは下図の通りである。

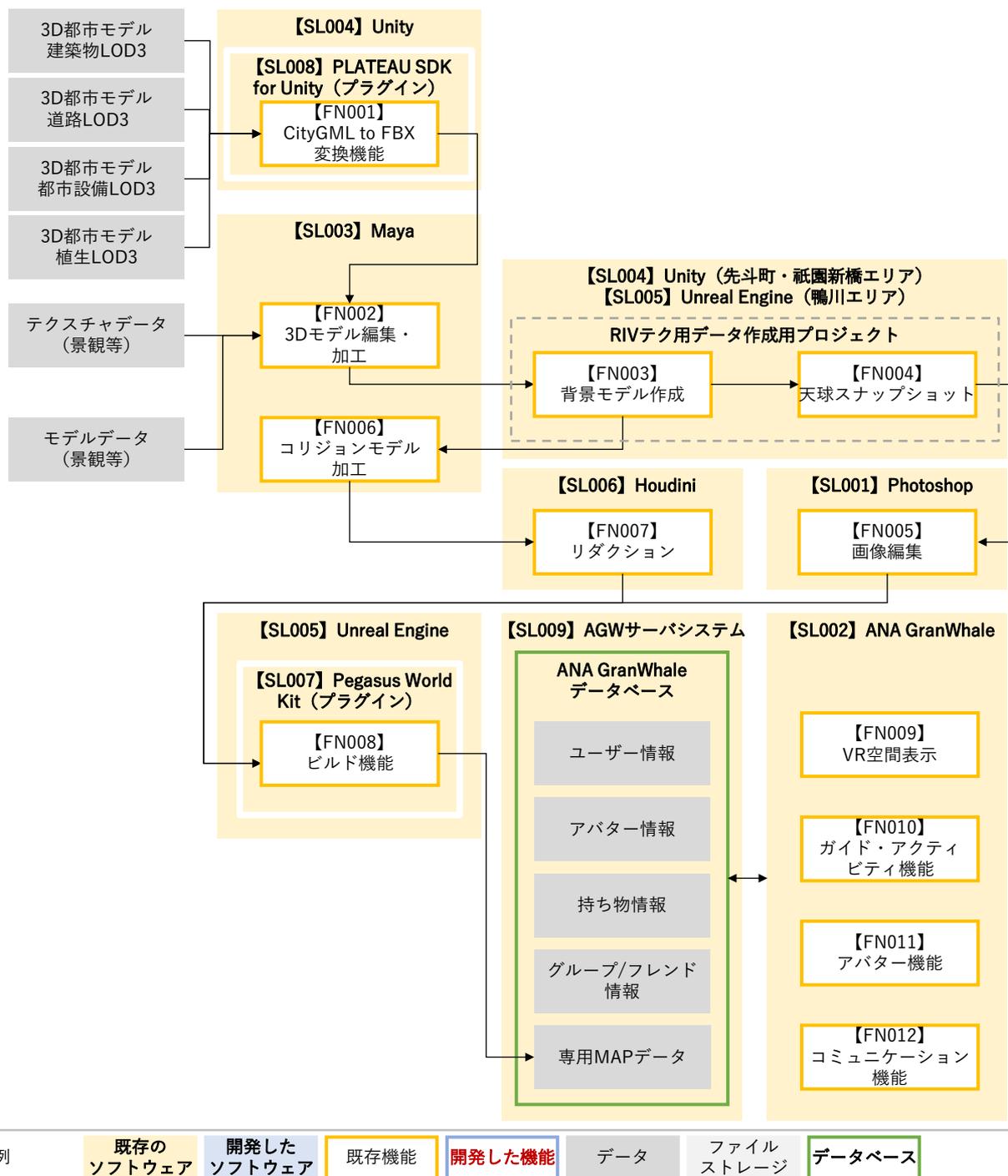


図 3-1 システムアーキテクチャ

3-1-2. データアーキテクチャ

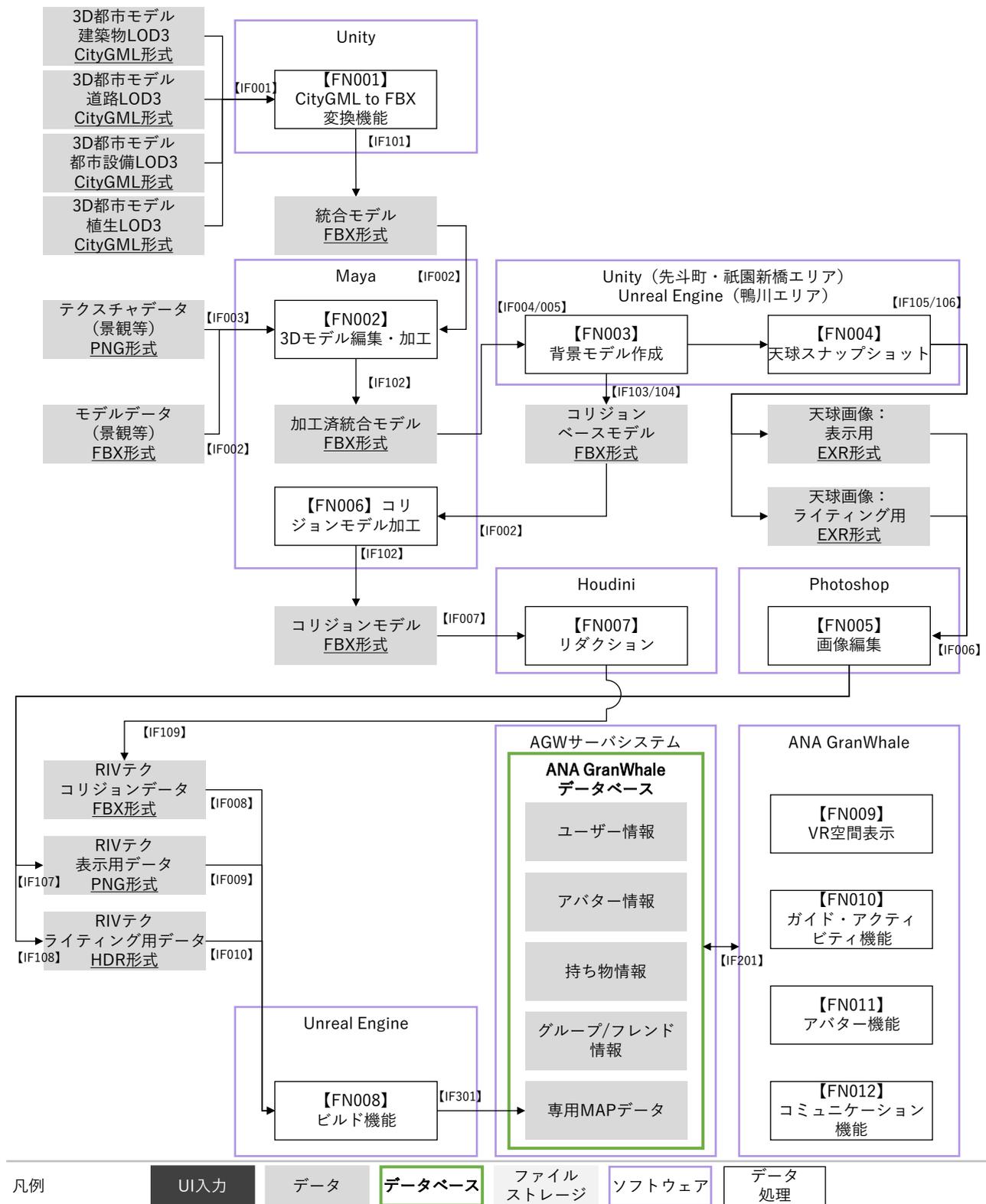
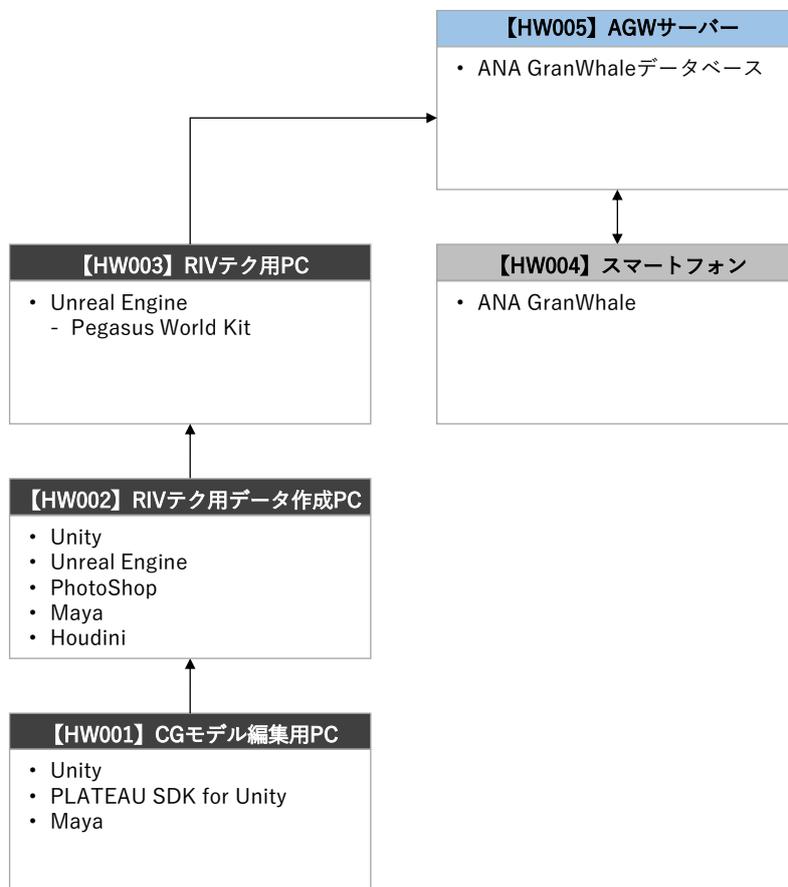


図 3-2 データアーキテクチャ

3-1-3. ハードウェアアーキテクチャ

3-1-3-a. 利用したハードウェア一覧



凡例	クラウド	PC	制御機器
	機能	機能	機能

図 3-3 ハードウェアアーキテクチャ

表 3-1 利用したハードウェア一覧

ID	種別	品番	用途
HW001	CG モデル編集用 PC	DELL Precision 3640 Tower	<ul style="list-style-type: none">● Unity● PLATEAU SDK for Unity● Maya
HW002	RIV テク用データ 作成 PC	GALLERIA UA7R- R37-R212	<ul style="list-style-type: none">● Unity● Unreal Engine● Photoshop● Maya● Houdini
HW003	RIV テク用 PC	GALLERIA UA7R- R37-R212	<ul style="list-style-type: none">● Unreal Engine● Pegasus World Kit
HW004	スマートフォン	iphone11	<ul style="list-style-type: none">● ANA GranWhale
HW005	AGW サーバー	-	<ul style="list-style-type: none">● ANA GranWhale データベース<ul style="list-style-type: none">➢ アプリの情報やアイテムを表示するための情報の格納

3-1-3-b. 利用したハードウェア詳細

1) 【HW001】CG モデル編集用 PC

- 選定理由
 - Unity や MAYA での編集や各種操作において十分なスペックを有するため
- 仕様・スペック
 - OS : Windows 10 Pro 64 ビット 日本語
 - CPU : インテル® Core™ i9-10900K (10 コア, 20M キャッシュ, ベース 3.7GHz, 最大 5.3GHz まで可能) DDR4 2933
 - グラフィックス : NVidia GeForce RTX 3070
 - 追加要件 : ハードウェアベンダーが公式にサポートしているドライバー
- イメージ



図 3-4 DELL Precision 3640 Tower¹

¹ 公式 HP より抜粋 : <https://unity.com/ja/products/unity-engine>

2) 【HW002】 RIV テク用データ作成 PC

- 選定理由
 - Unity、Unreal Engine、Photoshop、MAYA、Houdini の利用において十分なスペックを有するため。
- 仕様・スペック
 - OS ; Windows 10 Home 64 ビット
 - CPU AMD Ryzen 7 3700X
 - メモリ最大搭載量 : 16GB
 - ストレージ容量 : SSD1TB
 - グラフィック : NVIDIA GeForce RTX 3070 8GB GDDR6
- イメージ



図 3-5 GALLERIA UA7R-R37-R212

3) 【HW003】 RIV テク用 PC

- 選定理由
 - Unreal Engine および Pegasus World Kit の利用において十分なスペックを有するため
- の仕様・スペック
 - OS ; Windows 10 Home 64 ビット
 - CPU AMD Ryzen 7 3700X
 - メモリ最大搭載量 : 16GB
 - ストレージ容量 : SSD1TB
 - グラフィック : NVIDIA GeForce RTX 3070 8GB GDDR6
- イメージ



図 3-6 GALLERIA UA7R-R37-R212

4) 【HW004】スマートフォン

- 選定理由
 - ANA GranWhale アプリの動作環境に適する仕様のため
- 仕様・スペック
 - 容量：128GB
 - iOS 推奨要件：iOS 12.0 以降

ディスプレイ；

- Liquid Retina HD ディ스플레이
- IPS テクノロジー搭載 6.1 インチ（対角）オールスクリーン LCD Multi-Touch ディ스플레이
- 1,792 x 828 ピクセル解像度、326ppi/1,400:1 コントラスト比（標準）
- True Tone ディ스플레이/広色域ディスプレイ（P3）/触覚タッチ
- 最大輝度 625 ニト（標準）/複数の言語と文字の同時表示をサポート
- イメージ



図 3-7 iPhone11²

5) 【HW005】ANA GranWhale(AGW)サーバー

※既存の ANA GranWhale サーバーを使うため、詳細は非開示

² 公式 HP より抜粋：<https://www.apple.com/jp/iphone/>

3-2. システム機能

3-2-1. システム機能一覧

表 3-1 機能一覧

※赤文字：既存改修・新規開発

大分類	小分類	ID	機能名	機能説明
開発機能	3D 空間生成	FN001	CityGML to FBX 変換機能	● PLATEAU SDK for Unity のエクスポート機能を使い、3D 都市モデルの CityGML 形式を FBX 形式に変換
		FN002	3D モデル編集・加工	● FBX 形式のデータを使いモデルの修正、不足建造物の新規作成
		FN003	背景モデル作成	● 修正したモデルの再配置、エフェクト対応
	実装用空間開発	FN004	天球スナップショット	● RIV テクに必要なデータを Unity 上で撮影し、画像素材を作成
	RIV テク	FN005	画像編集	● Photoshop で修正及び HDR 合成
		FN006	コリジョンモデル加工	● Maya で RIV テクに適したデータに修正
		FN007	リダクション	● Houdini を使いプロシージャルモデリングにより、モデルデータを間引く
		FN008	ビルド機能	● RIV テクにより、ANA GranWhale (AGW) のワールドを作成
		FN009	VR 空間表示	● AGW アプリ上でワールドを表示
		FN010	ガイド・アクティビティ機能	● ワールド上でガイドを表示
実装機能		体験開発	FN011	アバター機能
	操作機能	FN012	コミュニケーション機能	● ユーザーがボイス・テキストチャットで会話

3-2-2. 利用したソフトウェア・ライブラリ

表 3-2 利用したソフトウェア・ライブラリ

ID	項目	内容
SL001	Photoshop	<ul style="list-style-type: none"> ● Adobe 社が提供する写真や画像の加工・色の調整、複数画像の合成、テキストの追加や装飾などが可能な画像編集ソフトウェア
SL002	ANA GranWhale	<ul style="list-style-type: none"> ● ANA NEO 社が提供するアプリ内でショッピングや旅を体験できる ANA の旅のメタバースサービス
SL003	Maya	<ul style="list-style-type: none"> ● Autodesk 社が提供する 3DCG ソフトウェアで、アニメーション、環境、モーショングラフィックス、キャラクターの作成などに活用
SL004	Unity	<ul style="list-style-type: none"> ● Unity Technologies 社が提供するエディターや拡張機能などの開発環境や様々なプラットフォームで実行可能なデータを 1 つのソースから作成する機能を有するゲームエンジン ● 拡張性のある統合開発プラットフォーム
SL005	Unreal Engine	<ul style="list-style-type: none"> ● Epic Games 社が提供するゲーム、VR、建築、映画、テレビの制作などの用途で利用される 3D 仮想空間の開発プラットフォーム ● クオリティの高いグラフィック性能により、リアルに近い表現が可能
SL006	Houdini	<ul style="list-style-type: none"> ● Side Effects Software 社が提供する 3DCG の制作に必要なモデリング、アニメーション、エフェクト、ライティング、コンポジットを一貫して行うことができ、エフェクト作成機能が充実
SL007	Pegasus World Kit	<ul style="list-style-type: none"> ● JP UNIVERSE 社が提供する Unreal Engine 上でメタバースに必要な基本機能を有するミドルソフトウェア
SL008	PLATEAU SDK for Unity	<ul style="list-style-type: none"> ● 3D 都市モデルを Unity で扱うための SDK
SL009	Recorder (旧 Unity Recorder)	<ul style="list-style-type: none"> ● Unity のエディタ画面で動作する動画・静止画・オーディオのキャプチャを行うプラグイン ● 天球 (360VIEW) でのキャプチャ機能を備える

3-2-3. 開発機能の詳細要件

開発機能の詳細要件を記す。

1. 【FN001】 CityGML to FBX 変換機能

- 機能概要
 - 3D 都市モデルを Unity に読み込み、FBX 形式としてエクスポートする。
 - 開発したメタバース空間構築手法における本機能を利用した作業の詳細は【PR001】を参照
- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 3D 都市モデル（建築物、道路、植生）
 - 内容
 - 祇園新橋・先斗町の 3D 都市モデル
 - ◇ 建築物モデル LOD3
 - ◇ 都市設備モデル LOD3
 - ◇ 道路モデル LOD3
 - ◇ 植生モデル LOD3
 - 形式
 - CityGML 形式
 - データ詳細
 - ファイル入力インタフェース（IF001）を参照
 - 出力
 - ◇ 3D モデル
 - 内容
 - 3D 都市モデルから生成された建築物、道路、植生等のデータ
 - 形式
 - FBX 形式
 - データ詳細
 - ファイル出力インタフェース（IF101）を参照

2. 【FN002】 3D モデル編集・加工

- 機能概要
 - FBX 形式となった 3D 都市モデルをコンシューマクオリティのデータに編集する。
 - 開発したメタバース空間構築手法における本機能を利用した作業の詳細は【PR002】を参照
- データ仕様
 - 入力
 - ◇ モデル素材（建築物、道路、植樹）
 - 内容

- 祇園新橋・先斗町の 3D モデル及び購入・新規で制作したデータ一式
 - 形式
 - FBX 形式 (3D モデル)
 - データ詳細
 - ファイル入力インターフェース (IF002) を参照
 - ◇ テクスチャ素材
 - 内容
 - 購入・新規で制作したデータ一式
 - 形式
 - PNG 形式 (テクスチャ)
 - データ詳細
 - ファイル入力インターフェース (IF003) を参照
 - ◇
 - 出力
 - ◇ 3DCG データ (祇園新橋・先斗町)
 - 内容
 - 祇園新橋・先斗町エリアのモデリング後のデータ
 - 形式
 - FBX 形式
 - データ詳細
 - ファイル出力インターフェース (IF102) を参照
3. 【FN003】背景モデル作成
- 機能概要
 - モデルを Unity へ配置して背景モデルを構築しライティング等のエフェクトを適用する。
 - 開発したメタバース空間構築手法における本機能を利用した作業の詳細は【PR003】を参照
 - データ仕様
 - 入力
 - ◇ 3DCG データ (祇園新橋・先斗町)
 - 内容
 - 祇園新橋・先斗町エリアのモデリング後のデータ
 - 形式
 - FBX 形式
 - データ詳細
 - ファイル入力インターフェース (IF004/005) を参照
 - 出力
 - ◇ 背景モデル
 - 内容

- 3D 都市モデルを利用した VR 空間
 - 形式
 - 内部形式 (3D モデル)
 - データ詳細
 - Unity/Unreal Engine のプロジェクト内部モデルとして保持
- ◇ コリジョンベースモデル
 - 内容
 - 3D 都市モデルを利用した VR 空間から出力したコリジョン (衝突判定) 用モデル
 - 形式
 - FBX 形式
 - データ詳細
 - ファイル出力インターフェース (IF103/104) を参照
- ◇

4. 【FN004】天球スナップショット

- 機能概要
 - 背景モデルから 360 度の天球スナップショット (360VR 画像) を撮影し、画像として出力する
 - 開発したメタバース空間構築手法における本機能を利用した作業の詳細は【PR006】を参照
- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 背景モデル
 - 内容
 - 3D 都市モデルを利用した VR 空間
 - 形式
 - 内部形式 (3D モデル)
 - データ詳細
 - Unity/Unreal Engine のプロジェクト内部モデルとして保持
 - 出力
 - ◇ 天球画像：表示用
 - 内容
 - RIV テクで利用する表示用の天球画像
 - 形式
 - EXR 形式
 - データ詳細
 - ファイル出力インターフェース (IF105/106) を参照
 - ◇ 天球画像：ライティング用
 - 内容
 - RIV テクで利用するライティング用の天球画像

- 形式
 - EXR 形式
- データ詳細
 - ファイル出力インタフェース (IF105/106) を参照
- 機能詳細
 - 表示用天球画像のスナップショット
 - ◇ 処理内容
 - Unity/Unreal Engine 上で表示用の天球画像を取得する。
 - 表示用の天球画像はユーザーからメタバース空間において可視化に利用される。
 - ◇ 利用するライブラリ
 - Recorder 【SL009】
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし
 - ライティング用天球画像のスナップショット
 - ◇ 処理内容
 - Unity/Unreal Engine 上でライティング用の天球画像を取得する。
 - ライティング用の天球画像は【PR008】の作業時に空間内のライティング位置を特定するためのガイド用画像である。(ユーザーの目には直接触れない)
 - ◇ 利用するライブラリ
 - Recorder 【SL009】
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

5. 【FN005】画像編集

- 機能概要
 - 天球スナップショットで取得した天球画像を編集する
 - ◇ ハイダイナミックレンジ加工 (複数の露出の画像を組み合わせで作成)
 - ◇ 色温度の調整 (ゲーム環境とビルド環境の差異を調整)
 - 開発したメタバース空間構築手法における本機能を利用した作業の詳細は【PR007】を参照
- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 天球画像 (表示用、ライティング用)
 - 内容
 - 3D 都市モデルを利用した VR 空間の天球画像
 - 形式
 - EXR 形式
 - データ詳細
 - ファイル入力インタフェース (IF006) を参照

- 出力
 - ◇ RIV テク 表示用データ
 - 内容
 - RIV テクで利用する表示用の天球画像
 - 形式
 - PNG 形式
 - データ詳細
 - ファイル出力インタフェース (IF107) を参照
 - ◇ RIV テク ライティング用データ
 - 内容
 - RIV テクで利用するライティング用の天球画像
 - 形式
 - HDR 形式
 - データ詳細
 - ファイル出力インタフェース (IF108) を参照

- 機能詳細

- 表示用天球画像の編集
 - ◇ 処理内容
 - 表示用の天球画像のノイズリダクション等の画像編集を行う。
 - ◇ 利用するライブラリ
 - なし
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし
- ライティング用天球画像の編集
 - ◇ 処理内容
 - 取得した天球画像を重ね合わせ HDR (High Dynamic Range) 画像化する。
 - ◇ 利用するライブラリ
 - なし
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

6. 【FN006】 コリジョンモデル加工

- 機能概要

- メタバース空間の構築に必要なコリジョン (当たり判定) を行うための 3D 形状の加工を行う。
 - ◇ 見た目の再現のために存在し、当たり判定の必要のない形状の削除
 - ◇ 例えば、立ち入り禁止エリアに存在する細かな形状等
- 開発したメタバース空間構築手法における本機能を利用した作業の詳細は【PR004】を参照

- データ仕様

- 入力
 - ◇ コリジョンベースモデル
 - 内容
 - 3D 都市モデルを利用した VR 空間から生成されたコリジョン判定のためのベースモデル
 - 形式
 - FBX 形式
 - データ詳細
 - ファイル入力インタフェース (IF002) を参照
- 出力
 - ◇ コリジョンモデル
 - 内容
 - コンテンツに必要なコリジョンモデル
 - 形式
 - FBX 形式
 - データ詳細
 - ファイル出力インタフェース (IF102) を参照
- 機能詳細
 - コリジョンモデルの編集
 - ◇ 処理内容
 - コンテンツ範囲（移動可能範囲）を定義するジオフェンスの追加などメタバース空間によるコンテンツに必要なモデル加工を行う。
 - ◇ 利用するライブラリ
 - なし
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

7. 【FN007】リダクション

- 機能概要
 - 背景モデルの頂点数をリダクションする（間引く）。
 - ◇ 頂点数が多いことで処理負荷が増大するため、見た目に影響がないレベルを狙いリダクションパラメータを設定する必要がある。
 - 開発したメタバース空間構築手法における本機能を利用した作業の詳細は【PR005】を参照
- データ仕様
 - 入力
 - ◇ コリジョンモデル
 - 内容
 - コンテンツに必要なコリジョンモデル

- 形式
 - FBX 形式
 - データ詳細
 - ファイル入力インタフェース (IF007) を参照
 - 出力
 - ◇ RIV テク コリジョンデータ
 - 内容
 - RIV テクで利用するコリジョンデータ
 - 形式
 - FBX 形式
 - データ詳細
 - ファイル出力インタフェース (IF109) を参照
 - 機能詳細
 - コリジョンモデルのリダクション
 - ◇ 処理内容
 - コンテンツの特性に合わせてコリジョンモデルの頂点を間引く。
 - ◇ 利用するライブラリ
 - なし
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし
8. 【FN008】ビルド機能
- 機能概要
 - Unreal Engine をベースとしたミドルウェアである Pegasus World Kit の 1 機能であり、RIV テクによるメタバース空間のビルドが可能
 - コリジョンモデルと表示用データを利用した 3D 空間の生成とライティング用データを使った光源の演出を実現する
 - 開発したメタバース空間構築手法における本機能を利用した作業の詳細は【PR008】を参照
 - データ仕様
 - 入力
 - ◇ RIV テク コリジョンデータ
 - 内容
 - RIV テクで利用するコリジョンデータ
 - 形式
 - FBX 形式
 - データ詳細
 - ファイル入力インタフェース (IF008) を参照
 - ◇ RIV テク 表示用データ

- 内容
 - RIV テクで利用する表示用の天球画像
 - 形式
 - PNG 形式
 - データ詳細
 - ファイル入力インタフェース (IF009) を参照
 - ◇ RIV テク ライティング用データ
 - 内容
 - RIV テクで利用するライティング用の天球画像
 - 形式
 - HDR 形式
 - データ詳細
 - ファイル入力インタフェース (IF010) を参照
 - 出力
 - ◇ 専用 MAP データ
 - 内容
 - ANA GranWhale のワールドデータ (マップデータ)
 - 形式
 - 専用バイナリ形式
 - データ詳細
 - 外部連携インタフェース (IF301) を参照
 - 機能詳細
 - 専用 MAP データのビルド
 - ◇ 処理内容
 - RIV テクを用いてマップをビルドする。
 - ◇ 利用するライブラリ
 - 【SL007】 Pegasus World kit
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - 【AL001】 全天球写真ベースの景観散策システム (Real in Virtual テクノロジー 「RIV テク」)
9. 【FN009】 VR 空間表示
- 機能概要
 - 作成した専用 MAP データを用いて VR 空間を表示
 - データ仕様
 - 入力
 - ◇ 専用マップデータ
 - 内容

- ANA GranWhale のワールドデータ（マップデータ）
 - 形式
 - 専用バイナリ形式
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース（IF201）を参照
- 出力
 - ◇ なし
- 機能詳細
 - VR空間の表示
 - ◇ 処理内容
 - ANA GranWhale のワールドを VR 空間としてユーザーに提供する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - なし
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

10. 【FN010】ガイド・アクティビティ機能

- 機能概要
 - コンテンツを楽しむためのガイド・アクティビティ機能
- データ仕様
 - 入力
 - ◇ なし
 - 出力
 - ◇ なし
- 機能詳細
 - ガイド・アクティビティ機能
 - ◇ 処理内容
 - ANA GranWhale のガイド・アクティビティをユーザーに提供する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - なし
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

11. 【FN011】アバター機能

- 機能概要
 - ユーザーが利用するアバターの移動・エモートを行う
- データ仕様
 - 入力

- ◇ なし
- 出力
 - ◇ なし
- 機能詳細
 - アバターを利用機能
 - ◇ 処理内容
 - ANA GranWhale におけるアバターの各種機能をユーザーに提供する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - なし
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

12. 【FN012】コミュニケーション機能

- 機能概要
 - NPC やユーザー間でのコミュニケーションを行う。
- データ仕様
 - 入力
 - ◇ なし
 - 出力
 - ◇ なし
- 機能詳細
 - コミュニケーションを行う機能
 - ◇ 処理内容
 - ANA GranWhale 内で提供する様々なコミュニケーションを実現する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - なし
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

3-3. アルゴリズム

3-3-1. 利用したアルゴリズム

1) 【AL001】 全天球写真ベースの景観散策システム (Real in Virtual テクノロジー 「RIV テク」)

● 概要

- ▶ 全天球写真ベースの景観散策システムとは、複数の撮影点から撮影された全天球写真を基にした仮想空間であり、自由に景観散策ができるシステム
- ▶ Google ストリートビューのような空間内をキャラクターが自由に歩き、360 度自由に見渡すことによって、3D 空間内での没入感のある体験を提供できる

● 特長

- ▶ この仕組みを利用することで、写真のクオリティかつ写真の容量で 3 次元空間が構築できる
- ▶ 撮影点 (パノラマ写真と投影位置) をクロスフェードすることで、視点を滑らかに移動でき、キャラクターは写真に写っている地面の起伏に沿って歩ける

● 必要なデータ

- ▶ コリジョンのための 3D モデルや表示用のパノラマ写真
 - ◇ 自然な 3 次元空間の構築には、撮影点の配置やライティングに注意が必要である

● フロー

- ▶ 全天球写真ベースの景観散策システムは、撮影、3D モデル準備、パノラマ写真準備、撮影点の配置、ライティングによって 3 次元空間を構築できる
 - ◇ 3D 都市モデルを利用した具体的な作業の手順は「3-5-2.生成・変換したデータ」を参照



図 3-8 全天球写真ベースの景観散策システムのフロー図

3-3-2. 開発したアルゴリズム

なし

3-4. データインタフェース

3-4-1. ファイル入力インタフェース

1) 【IF001】 CityGML ファイルの入力

- 概要
 - PLATEAU SDK for Unity に実装された FBX ファイルを入力するためのインタフェース
- 本インタフェースを利用した機能
 - 【FN001】

表 3-3 IF001 データ仕様

項目	フォーマット	型
3D 都市モデル	GML	CityGML (ASCII データ)

2) 【IF002】 FBX ファイルの入力 (Maya)

- 概要
 - Maya に実装された FBX ファイルを入力するためのインタフェース
- 本インタフェースを利用した機能
 - 【FN002】

表 3-4 IF002 データ仕様

項目	フォーマット	型
3D モデル	FBX	バイナリ又は ASCII データ

3) 【IF003】 PNG ファイルの入力 (Maya)

- 概要
 - Maya に実装された PNG ファイルを入力するためのインタフェース
- 本インタフェースを利用した機能
 - 【FN002】

表 3-5 IF003 データ仕様

項目	フォーマット	型
画像	PNG (ラスター形式)	Int 24bit/48bit

4) 【IF004】 FBX の入力 (Unity)

- 概要
 - Unity に実装された FBX ファイルを入力するためのインタフェース
- 本インタフェースを利用した機能

➤ 【FN003】

表 3-6 IF004 データ仕様

項目	フォーマット	型
3D モデル	FBX	バイナリ又は ASCII データ

5) 【IF005】 FBX の入力 (Unreal Engine)

- 概要
 - Unreal Engine に実装された FBX ファイルを入力するためのインタフェース
- 本インタフェースを利用した機能
 - 【FN003】

表 3-7 IF005 データ仕様

項目	フォーマット	型
3D モデル	FBX	バイナリ又は ASCII データ

6) 【IF006】 EXR の入力 (Photoshop)

- 概要
 - Photoshop に実装された EXR ファイルを入力するためのインタフェース
- 本インタフェースを利用した機能
 - 【FN005】

表 3-8 IF006 データ仕様

項目	フォーマット	型
画像	EXR (ラスター形式)	Float 32bit RGBA

7) 【IF007】 FBX の入力 (Houdini)

- 概要
 - Houdini に実装された FBX ファイルを入力するためのインタフェース
- 本インタフェースを利用した機能
 - 【FN007】

表 3-9 IF007 データ仕様

項目	フォーマット	型
3D モデル	FBX	バイナリ又は ASCII データ

8) 【IF008】 FBX の入力 (Pegasus World Kit)

- 概要

- Pegasus World Kit に実装された FBX ファイルを入力するためのインタフェース
- 本インタフェースを利用した機能
 - **【FN008】**

表 3-10 IF008 データ仕様

項目	フォーマット	型
3D モデル	FBX	バイナリ又は ASCII データ

9) **【IF009】** PNG の入力 (Pegasus World Kit)

- 概要
 - Pegasus World Kit に実装された PNG ファイルを入力するためのインタフェース
- 本インタフェースを利用した機能
 - **【FN008】**

表 3-11 IF009 データ仕様

項目	フォーマット	型
画像	PNG (ラスター形式)	Int 24bit/48bit

10) **【IF010】** HDR の入力 (Pegasus World Kit)

- 概要
 - Pegasus World Kit に実装された HDR ファイルを入力するためのインタフェース
- 本インタフェースを利用した機能
 - **【FN008】**

表 3-12 IF010 データ仕様

項目	フォーマット	型
画像	HDR (ラスター形式)	Int 32bit

3-4-2. ファイル出力インタフェース

1) 【IF101】 FBX 出力インタフェース (PLATEAU SDK for Unity)

- 概要
 - PLATEAU SDK for Unity から FBX ファイルを出力するためのインタフェース
- 本インタフェースを利用した機能
 - 【FN001】

表 3-13 IF101 データ仕様

項目	フォーマット	型
3D モデル	FBX	バイナリ又は ASCII データ

2) 【IF102】 FBX 出力インタフェース (Maya)

- 概要
 - Maya に実装された FBX ファイルを出力するためのインタフェース
- 本インタフェースを利用した機能
 - 【FN002】

表 3-14 IF102 データ仕様

項目	フォーマット	型
3D モデル	FBX	バイナリ又は ASCII データ

3) 【IF103】 FBX 出力インタフェース (Unity)

- 概要
 - Unity に実装された FBX ファイルを出力するためのインタフェース
- 本インタフェースを利用した機能
 - 【FN003】

表 3-15 IF103 データ仕様

項目	フォーマット	型
3D モデル	FBX	バイナリ又は ASCII データ

4) 【IF104】 FBX 出力インターフェース (Unreal Engine)

- 概要
 - Unreal Engine に実装された FBX ファイルを出力するためのインターフェース
- 本インターフェースを利用した機能
 - 【FN003】

表 3-16 IF104 データ仕様

項目	フォーマット	型
3D モデル	FBX	バイナリ又は ASCII データ

5) 【IF105】 EXR 出力インターフェース (Unity)

- 概要
 - Unity に実装された EXR ファイルを出力するためのインターフェース
- 本インターフェースを利用した機能
 - 【FN004】

表 3-17 IF105 データ仕様

項目	フォーマット	型
画像	EXR (ラスター形式)	Float 32bit RGBA

6) 【IF106】 EXR 出力インターフェース (Unreal Engine)

- 概要
 - Unreal Engine に実装された EXR ファイルを出力するためのインターフェース
- 本インターフェースを利用した機能
 - 【FN004】

表 3-18 IF106 データ仕様

項目	フォーマット	型
画像	EXR (ラスター形式)	Float 32bit RGBA

7) 【IF107】 PNG 出力インターフェース (Photoshop)

- 概要
 - Photoshop に実装された PNG ファイルを出力するためのインターフェース
- 本インターフェースを利用した機能
 - 【FN005】

表 3-19 IF107 データ仕様

項目	フォーマット	型
画像	PNG (ラスター形式)	Int 24bit/48bit

8) 【IF108】HDR 出力インターフェース (Photoshop)

- 概要
 - Photoshop に実装された HDR ファイルを出力するためのインターフェース
- 本インターフェースを利用した機能
 - 【FN005】

表 3-20 IF108 データ仕様

項目	フォーマット	型
画像	HDR (ラスター形式)	Int 32bit

9) 【IF109】FBX 出力インターフェース (Houdini)

- 概要
 - Houdini に実装された FBX ファイルを出力するためのインターフェース
- 本インターフェースを利用した機能
 - 【FN007】

表 3-21 IF109 データ仕様

名称	フォーマット	型
3D モデル	FBX	バイナリ又は ASCII データ

3-4-3. 内部連携インターフェース

1) 【IF201】AGW サーバー - ANA GranWhale 間インターフェース

- 概要
 - AGW サーバーと AGW アプリ間のインターフェース
- 本インターフェースを利用した機能
 - 【FN009】、【FN010】、【FN011】、【FN012】

表 3-22 IF201 データ仕様

項目	データ型
個人情報	既存システムのため、詳細非開示
アバター情報	
アイテム保有データ	

3-4-4. 外部連携インターフェース

11) 【IF301】AGW ワールドデータの取り込みインターフェース

- 概要
 - ワールドデータを AGW サーバーに取り込むためのインターフェース
- 本インターフェースを利用した機能
 - 【FN008】

表 3-23 IF301 データ仕様

項目	データ型
ワールドデータ	Pegasus World Kit により生成されたバイナリデータ（商用ツールのため、詳細は非開示）

3-5. 実証に用いたデータ

3-5-1. 活用したデータ一覧

1) 利用した 3D 都市モデル

- 年度：2023 年度
- 都市名：京都市
- ファイル名： 26100_kyoto-shi_city_2023_citygml_1_op.zip
- メッシュ番号： 52354601

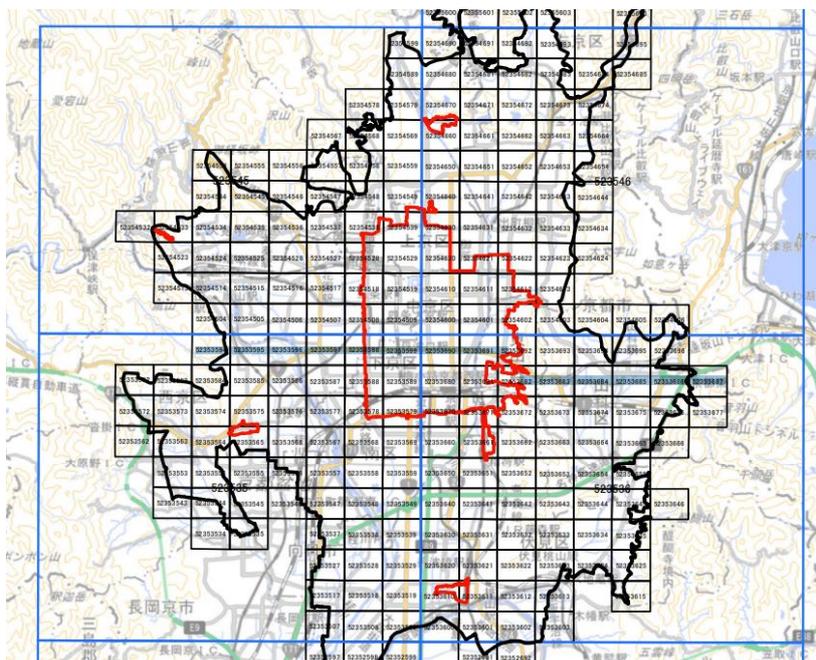


図 3-9 インデックスマップ（京都市）

表 3-24 利用した 3D 都市モデル

地物	地物型	属性区分	ID	属性名	内容	データを利用した機能 (ID)
建築物 LOD3	bldg:Building	空間属性	DT001	Bldg:lod3solid	祇園新橋・先斗町	FN001
			DT002	Bldg:lod0FootPrint	祇園新橋・先斗町	FN001
道路 LOD3	Tran:Track	空間属性	DT003	Tran:lod3MultiSurface	祇園新橋・先斗町	FN001
都市設備 LOD3	Fm:CityFurniture	空間属性	DT004	frn:lod3Geometry	祇園新橋・先斗町	FN001
			DT005	frn:class	祇園新橋・先斗町	FN001
			DT006	Frn:function	祇園新橋・先斗町	FN001
植生 LOD3 単独木	Veg:SolitaryVegetationObject	空間属性	DT007	Veg:lod3Geometry	祇園新橋・先斗町	FN001
植生 LOD3 (植被)	Veg:PlantCover	空間属性	DT008	Veg:lod3MultiSurface	祇園新橋・先斗町	FN001

2) 利用したその他のデータ

表 3-25 利用したその他データ (一覧)

ID	エリア (都市)	活用データ	内容	データ形式	出典	データを利用した機能 (ID)
DT101	京都市	テクスチャ素材データ	モデルデータのテクスチャ差し替え用のデータ	PNG 形式	Texture.com https://www.textures.com/	FN002
DT102	京都市	テクスチャ素材データ	夕暮れ背景用の空のテクスチャデータ	PNG 形式	HDRMAPS.com https://hdrmaps.com/	FN002
DT103	京都市	モデル素材データ	植生データを差し替える樹木データ	FBX 形式	TURBOSQUID https://www.turbosquid.com/ja/	FN002

3-5-2. 生成・変換したデータ

1) 生成・変換したデータ

表 3-26 生成・変換したデータ

ID	システムに入力するデータ (データ形式)	用途	処理内容	データ処理ソフトウェア	活用データ (データ形式)	データを利用した機能 (ID)
DT201	RIV テク コリジョンデータ (FBX 形式) @先斗町	AGW のワールドデータをビルドする際に利用する RIV	FBX 形式への変換 追加モデリング	Unity/Unreal Engine Maya Houdini	建築物 LOD3 道路 LOD3 都市設備 LOD3 植生 LOD3 (CityGML 形式)	FN001
DT202	RIV テク コリジョンデータ (FBX 形式) @祇園新橋	テク向けのコリジョンデータとして利用	3DCG 空間構築 リダクション			FN002 FN003 FN006 FN007 FN008
DT203	RIV テク ライティング用データ (HDR 形式) @先斗町	AGW のワールドデータをビルドする際に利用する RIV	FBX 形式への変換 追加モデリング	Unity/Unreal Engine Maya Photoshop		FN001 FN002 FN003 FN004 FN005 FN008
DT204	RIV テク ライティング用データ (HDR 形式) @祇園新橋	テク向けのライティング用データとして利用	3DCG 空間構築 天球スナップ ショット HDR 加工			
DT205	RIV テク 表示用データ (PNG 形式) @先斗町	AGW のワールドデータをビルドする際に利用する RIV	FBX 形式への変換 追加モデリング			FN001 FN002 FN003 FN004
DT206	RIV テク 表示用データ (PNG 形式) @祇園新橋	テク向けのライティング用データとして利用	3DCG 空間構築 天球スナップ ショット			FN005 FN008

2) データの作業フロー

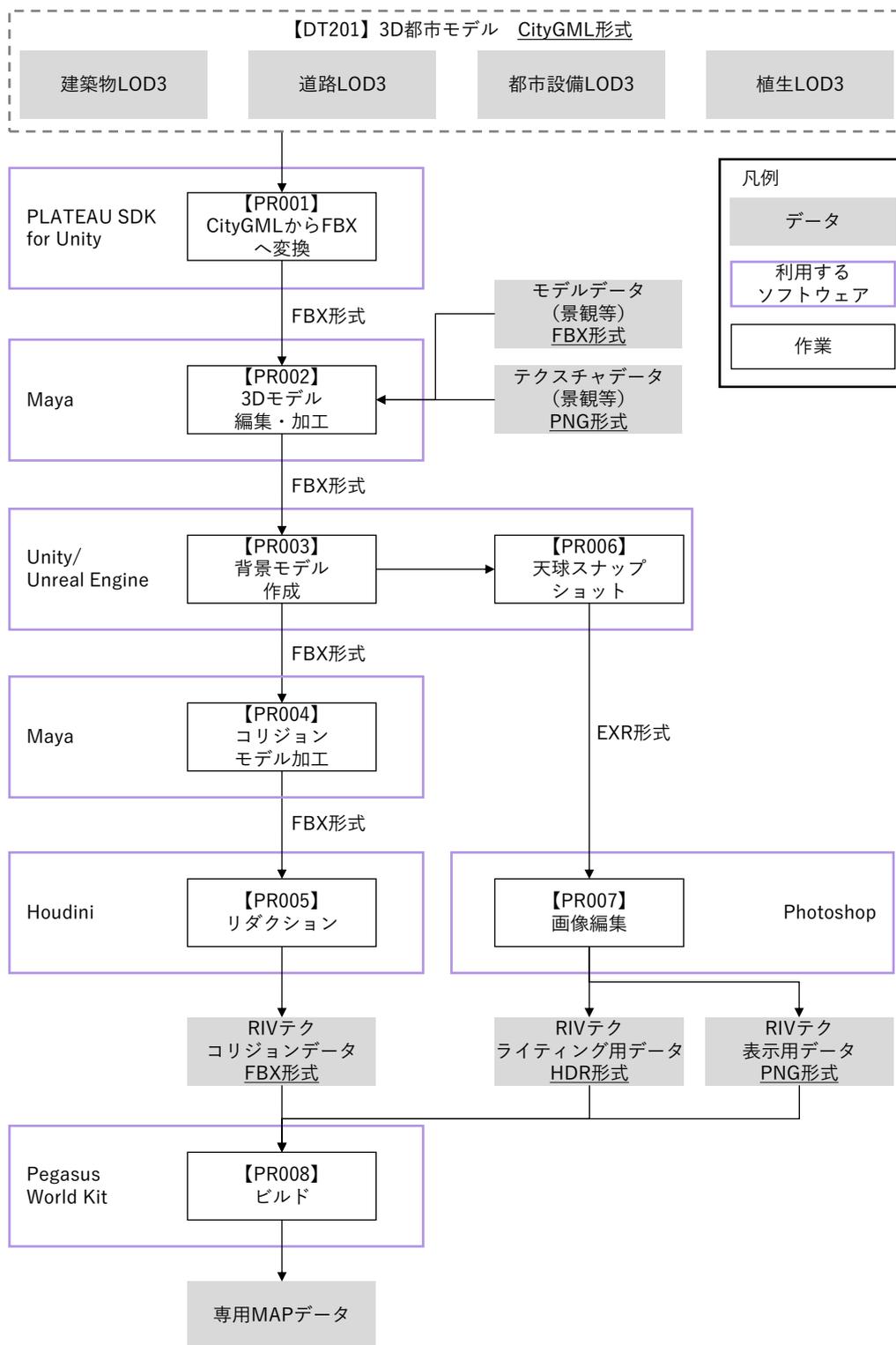


図 3-10 生成・変換したデータの作業フロー

3-5-2-a. 3D 都市モデルをコンシューマクオリティの 3D モデルに加工する

アイレベルでのクオリティが不足している 3D 都市モデルを、外部のテクスチャセットデータや小物等の 3D モデルデータを使い、手作業でコンシューマクオリティを実現する 3D モデルに加工する。

【PR001】 CityGML から FBX への変換

3D 都市モデルを CG ソフトウェアで活用可能な FBX 形式に変換する

- 複数の地物を読み込み、範囲や見え方を踏まえてモデルを取捨選択
- 必要なオブジェクトのみを加工編集のため、FBX 形式で出力



図 3-11 FBX へ変換した 3D 都市モデル：祇園新橋エリア、辰巳大明神前

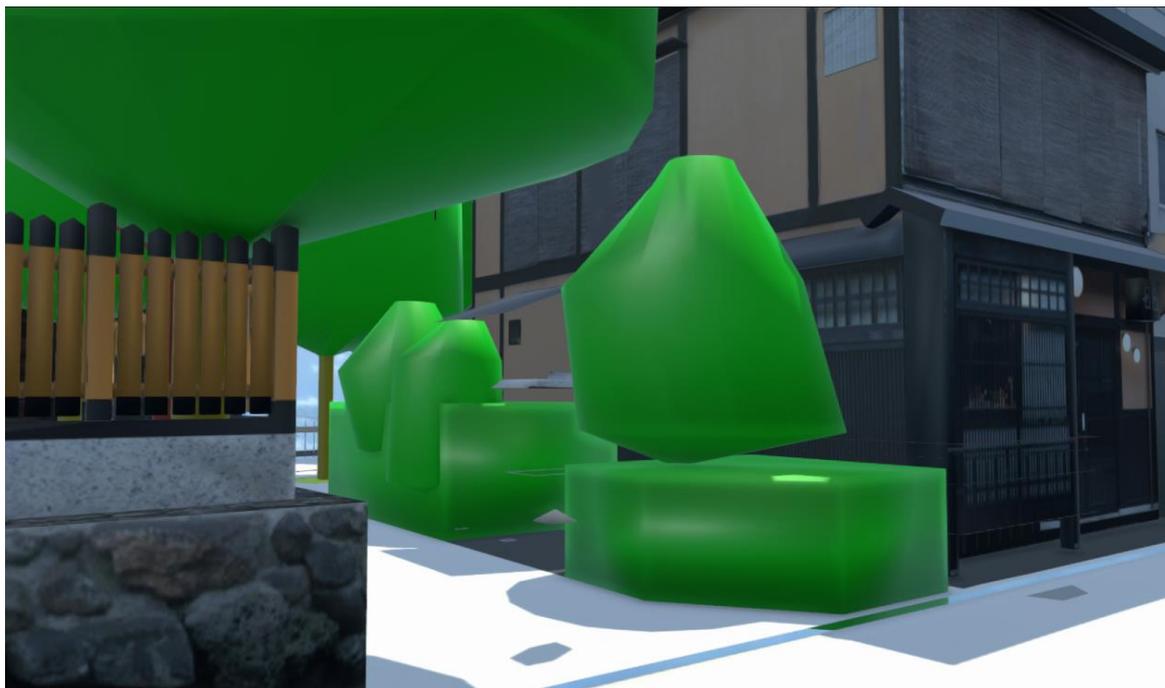


図 3-12 FBX へ変換した 3D 都市モデル：祇園新橋エリア、辰巳大明神の裏手（祠）



図 3-13 FBX へ変換した 3D 都市モデル：祇園新橋エリア、白川筋の景観



図 3-14 FBX へ変換した 3D 都市モデル：祇園新橋エリア、新橋の景観

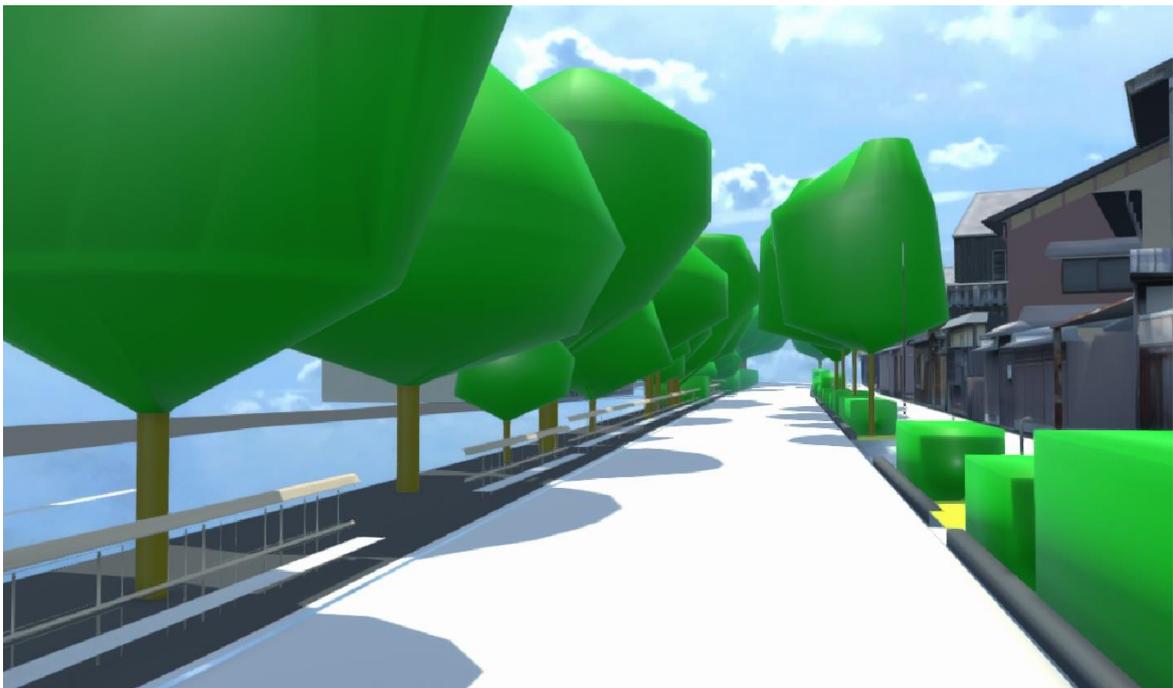


図 3-15 FBX へ変換した 3D 都市モデル：祇園新橋エリア、かにかくの碑周辺



図 3-16 FBX へ変換した 3D 都市モデル：祇園新橋エリア、新橋通・「白碗竹筏樓」前付近



図 3-17 FBX へ変換した 3D 都市モデル：先斗町エリア、「いづもや」付近



図 3-18 FBX へ変換した 3D 都市モデル：先斗町エリア、「路地水族館」付近



図 3-19 FBX へ変換した 3D 都市モデル：先斗町エリア、「寅屋」前



図 3-20 FBX へ変換した 3D 都市モデル：先斗町エリア、「洛中亭」付近



図 3-21 FBX へ変換した 3D 都市モデル：先斗町エリア、先斗町公園付近 (1)



図 3-22 FBX へ変換した 3D 都市モデル：先斗町エリア、先斗町公園付近（2）

【PR002】 3D モデル編集・加工

LOD3 建物・都市施設データのモデル改修

細かいディテールモデルの追加

- 店舗のシャッターを削除し、店舗内装、食品サンプル、ショーウィンドウ内のポスタ、提灯や暖簾を追加
- シャッターのテクスチャを開店時の見た目のテクスチャに変更



図 3-23 ディテールモデル追加の一例：店舗（追加前）



図 3-24 ディテールモデル追加の一例：店舗（追加後）

LOD3 モデルと実物との差異を修正

- 新規での UV 追加や、撮影ポイントから見えない箇所 UV シェルを節約することで解像度を確保
- 必要に応じてマテリアルの変更、購入テクスチャと差し替え（極力 3D 都市モデルのアセットを利用）
- テクスチャの素材感が実物と異なっている箇所について、テクスチャ自体のコントラストを上げ、板の木目と金属（釘や壁に付属した照明）の表現をやや強調



図 3-25 テクスチャ調整の一例：塀（調整前）



図 3-26 テクスチャ調整の一例：塀（調整後）



図 3-27 テクスチャ調整の一例：提灯（調整前）



図 3-28 テクスチャ調整の一例：提灯（調整後）

オブジェクト間の距離を修正

- 建物同士の間隔が実物よりも開いている、また、地面から浮いている建物がある場合、目立つ箇所を優先的にできるだけ実物に寄せ、再現性を向上



図 3-29 オブジェクト間距離調整の一例：壁面（調整前）



図 3-30 オブジェクト間距離調整の一例：壁面（調整後）

法線の修正

- 法線の見た目が不自然なものは法線のロック解除後に実物の見た目に合うようエッジを修正



図 3-31 エッジ修正の一例：塀（調整前）

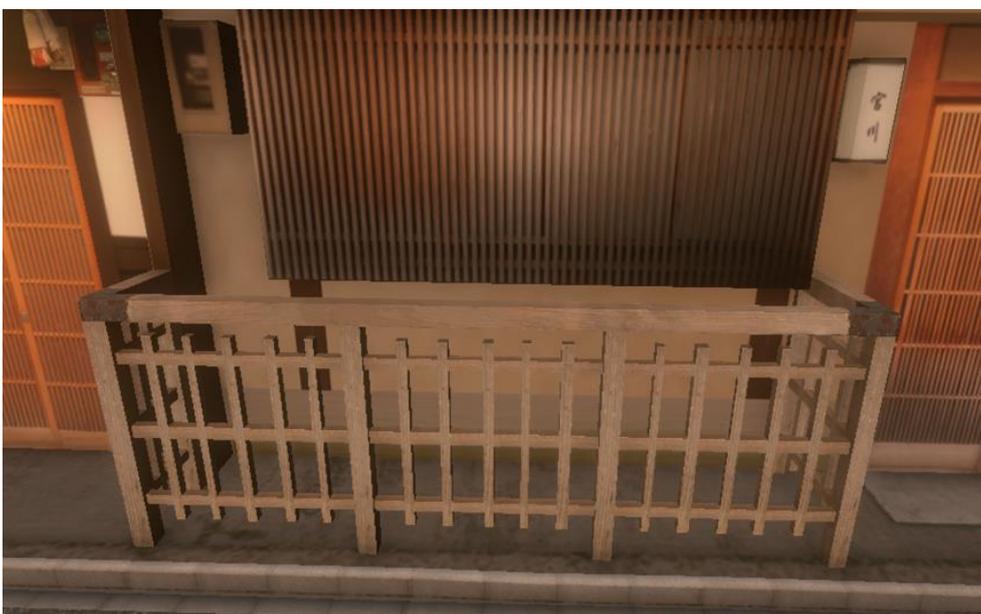


図 3-32 エッジ修正の一例：塀（調整後）

LOD3 建物・都市施設データのテクスチャ改修

テクスチャの解像度をあげる

- 屋根周りのテクスチャが荒いため、道から見上げた際に視界に入る屋根のみ、新たにテクスチャを追加し、細かいディテールモデルを追加

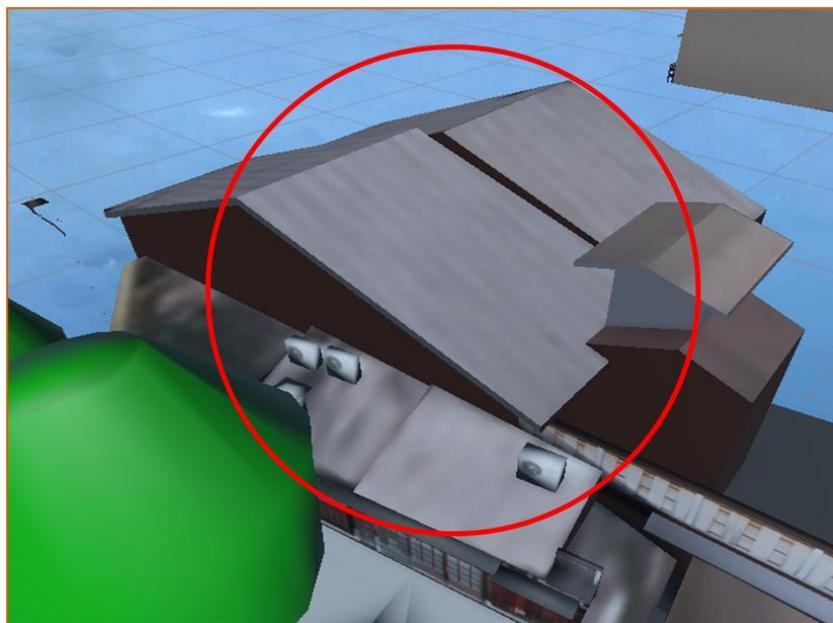


図 3-33 テクスチャ追加の一例：屋根（追加前）



図 3-34 テクスチャ追加の一例：屋根（追加後）

テクスチャの歪みを修正

- 新規撮影した写真からテクスチャを作り直すことで歪みを修正



図 3-35 テクスチャ歪み修正の一例：建物側面（修正前）



図 3-36 テクスチャ歪み修正の一例：建物側面（修正後）

不要オブジェクトの削除

- テクスチャに映り込んだ自転車や木などの不要なものを削除



図 3-37 不要テクスチャ削除の一例：建物側面①（削除前）



図 3-38 不要テクスチャ削除の一例：建物側面①（削除後）



図 3-39 不要テクスチャ削除の一例：建物側面②（削除前）



図 3-40 不要テクスチャ削除の一例：建物側面②（削除後）

反射オブジェクトの表現

- マスクテクスチャを用いてメタルネス、スムーズネスの設定を追加



図 3-41 窓・金属による反射表現の一例：窓（修正前）



図 3-42 窓・金属による反射表現の一例：窓（修正後）

自作テクスチャの追加

- 影や汚れのテクスチャをベースカラーの上に重ねることで、写真素材によるテクスチャとの差異が目立たないようにする



図 3-43 自作テクスチャ追加の一例：建物側面（追加前）



図 3-44 自作テクスチャ追加の一例：建物側面（追加後）

オブジェクトのテクスチャを作成

- 提灯のテクスチャなど、モデル自体はあるもの提灯などの柄がない、もしくはそもそもテクスチャが存在しないデータについては UV 展開を再実行



図 3-45 テクスチャ追加の一例：提灯（追加前）



図 3-46 テクスチャ追加の一例：提灯（追加前）

LOD3 建物・都市施設データ改修（新規建物）

LOD2 ベースで作成のモデルのクオリティを LOD3 レベルにする

- 高さ位置情報が LOD3 に比べて精度が低いため写真、近隣の LOD3 モデルから高さを修正
- 主に看板の追加、建物と道路の段差の追加、窓やお店の大まかな凹凸、屋根の凹凸を作成
- 屋上の形状は、人の目線にはあまり入らない場所のため、LOD2 を元に微修正

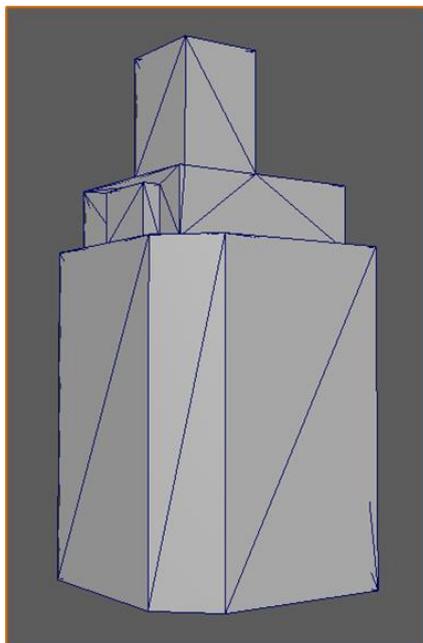


図 3-47 LOD2 モデル修正の一例：建物（修正前）

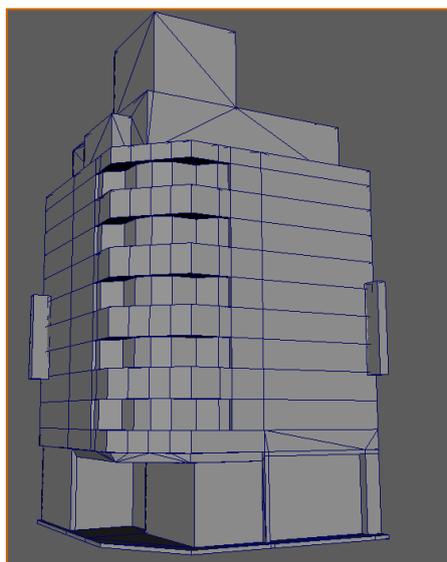


図 3-48 LOD2 モデル修正の一例：建物（修正後）

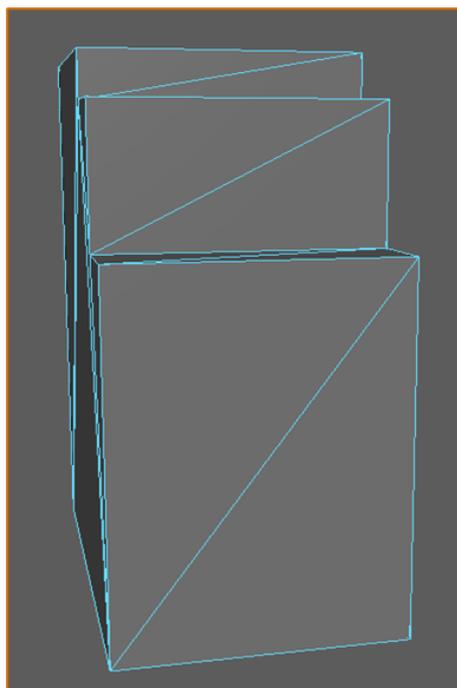


図 3-49 LOD2 モデル修正の方針：建物（修正前）

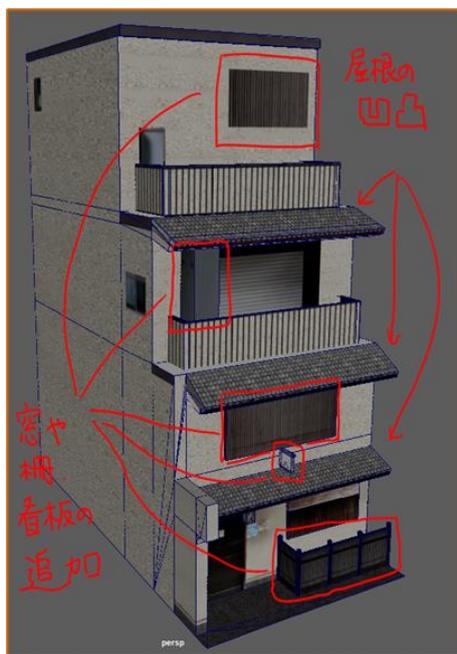


図 3-50 LOD2 モデル修正の方針：建物（修正後）

写真データのオブジェクトのテクスチャ作成

- できるだけ正面から撮られている写真から作成し、正面画像が無いものはフォトショップで歪み修正を行った物を使用
- 窓ガラス、看板などの金属部分には LOD3 改修の時と同じようにコントロールテクスチャを作成し、質感の追加 LOD2 をベースに LOD3 相当のモデルを作成



図 3-51 写真データからのテクスチャ作成の一例：看板（歪み補正前）



図 3-52 写真データからのテクスチャ作成の一例：看板（歪み補正後）

フォトショップによるテクスチャの修正

- 正面からの写真がないものはフォトショップで歪み補正をして貼り付け
- 窓ガラス、看板などの金属部分にはコントロールテクスチャにより質感を追加



図 3-53 フォトショップによるテクスチャ作成の一例：建物側面（修正前）

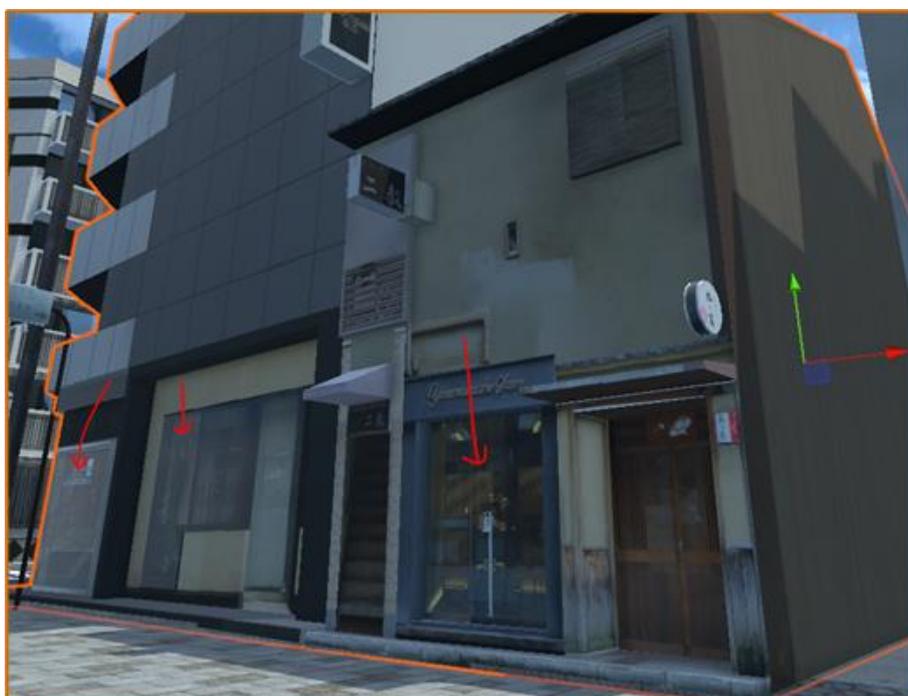


図 3-54 フォトショップによるテクスチャ作成の一例：建物側面（修正後）

新規都市設備追加

- LOD3 上では存在が省略されているが実際の町の景観やゲームの内容上必要なモデルデータを作成



図 3-55 都市設備追加の一例：店舗入り口①（追加前）



図 3-56 都市設備追加の一例：店舗入り口①（追加後）

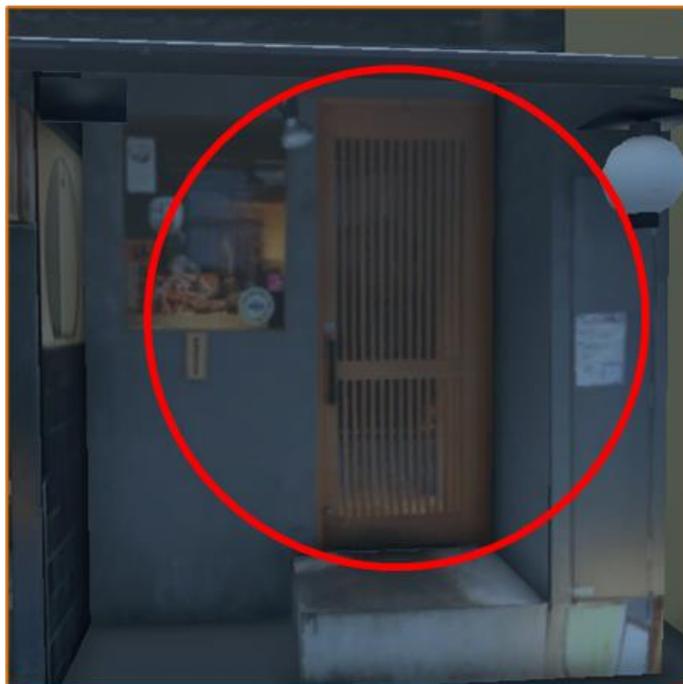


図 3-57 都市設備追加の一例：店舗入り口②（追加前）



図 3-58 都市設備追加の一例：店舗入り口②（追加後）

LOD3 建物・都市施設データ改修（道路）

LOD3 が存在しない部分の作成

- LOD3 が存在しない道路部分は、LOD2 データや地図画像をもとに道路（建物の下の地面や川など含む）を作成
- 新規部分の道路作成についてはスケジュールの都合上周囲の建物の新規作成や LOD3 データの到着を待たずに着手する必要があったため、はじめは建物とのめり込みや高さのズレなどは後で修正する前提で作成を進め、周囲の建物が配置された後に建物と道の隙間やめり込み、高さ調整等を実施
- 点字ブロックや横断歩道は実際のサイズを調べて作成し、写真と見比べつつ作成



図 3-59 道路 LOD3 追加の一例（追加前）



図 3-60 道路 LOD3 追加の一例（追加後）

オブジェクトの形状・高さの修正

- LOD3 モデルで段差の高さや歩道の形状など写真と比べたときに差異が大きそうな箇所や一部欠けや分割線の入り方に問題があったものなどを修正
- テクスチャを貼付または建物データを配置するにあたってポリゴンの割り方や形状に修正が必要な箇所についても調整

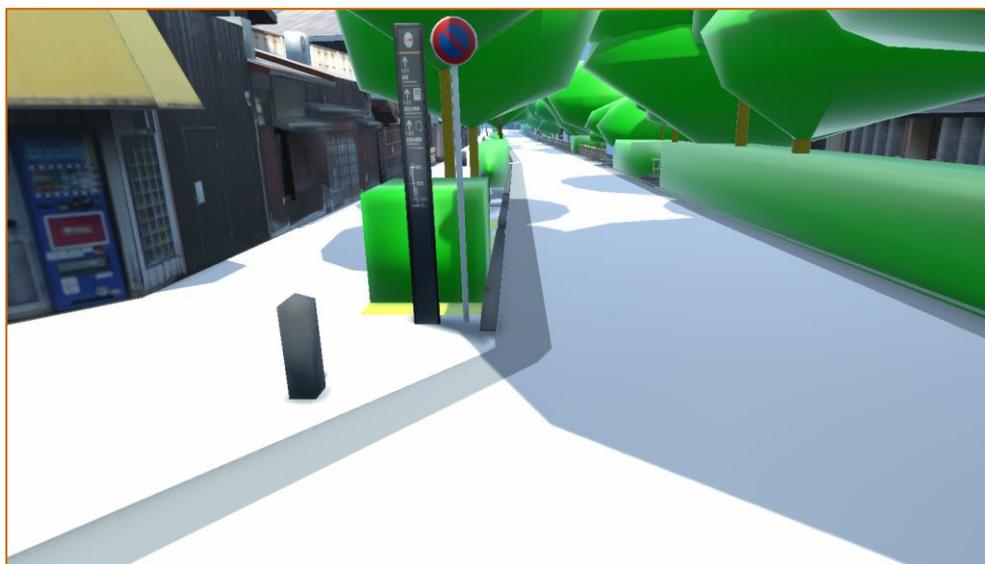


図 3-61 オブジェクト形状修正の一例：道路（修正前）



図 3-62 オブジェクト形状修正の一例：道路（修正後）

オブジェクトの形状・色調の修正

- 写真データを素材に作成
- 水道メーターなどの地面の各パーツは、各写真から似た物を流用切り取り+形状と色調を修正し、建物と同じくマスクテクスチャで金属の質感を追加



図 3-63 オブジェクト形状・色調修正の一例：建物側面（修正前）



図 3-64 オブジェクト形状・色調修正の一例：建物側面（修正後）

LOD3 にはデータの無い細かいオブジェクトの追加・差し替え

- 植物の追加・差し替え
- LOD3 では凡そのサイズだけがわかる木のモデルのみの場合もあり、細かい植物の配置がないため、購入アセットなどを用いて植物の追加や差し替えを実施
- 完全一致する植物データはないためできるだけ形状や印象が近いものを配置



図 3-65 オブジェクト追加・差し替えの一例：植物（修正前）



図 3-66 オブジェクト追加・差し替えの一例：植物（修正後）

祇園新橋制作① 辰巳台明神前



図 3-67 LOD3 のみのモデルデータ



図 3-68 LOD3 からの改修モデルデータ



図 3-69 実写 (Google Street View より)

祇園新橋制作② 辰巳台明神の裏手（祠）

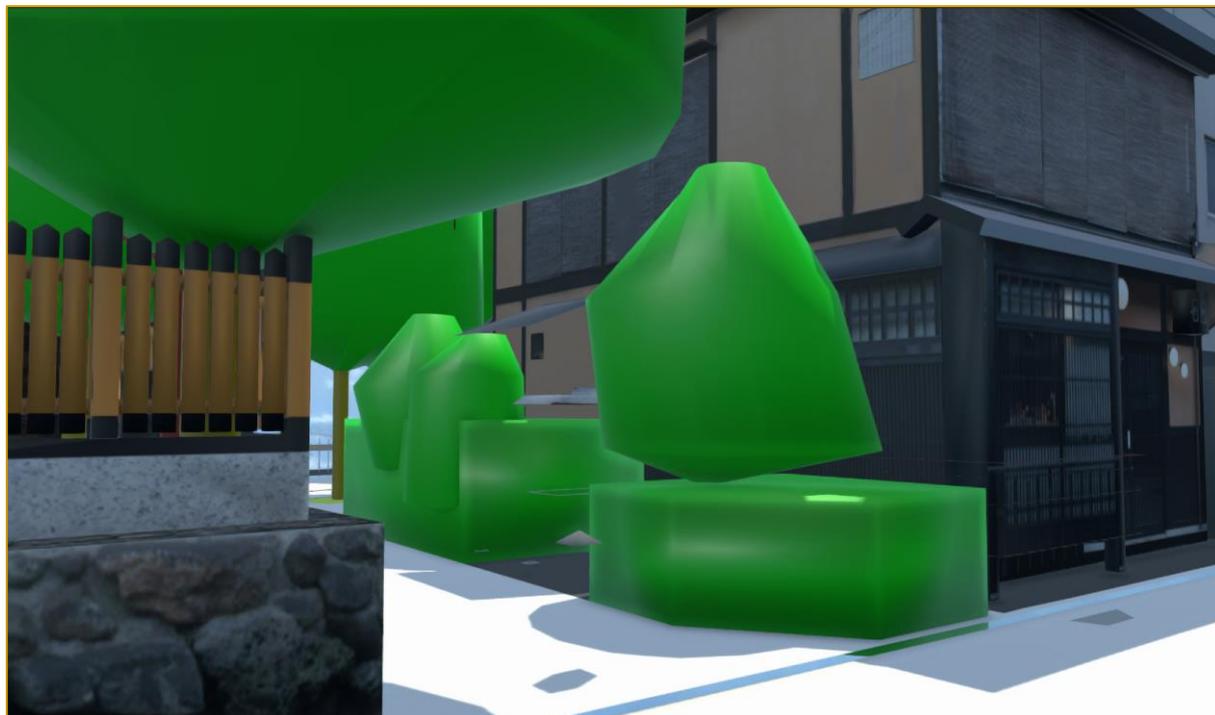


図 3-70 LOD3 のみのモデルデータ



図 3-71 LOD3 からの改修モデルデータ



図 3-72 実写 (Google Street View より)

祇園新橋制作③ 白川筋の景観



図 3-73 LOD3 のみのモデルデータ



図 3-74 LOD3 からの改修モデルデータ



図 3-75 実写 (Google Street View より)

祇園新橋制作④ 新橋の景観



図 3-76 LOD3 のみのモデルデータ



図 3-77 LOD3 からの改修モデルデータ



図 3-78 実写 (Google Street View より)

祇園新橋制作⑤ かにかくの碑周辺

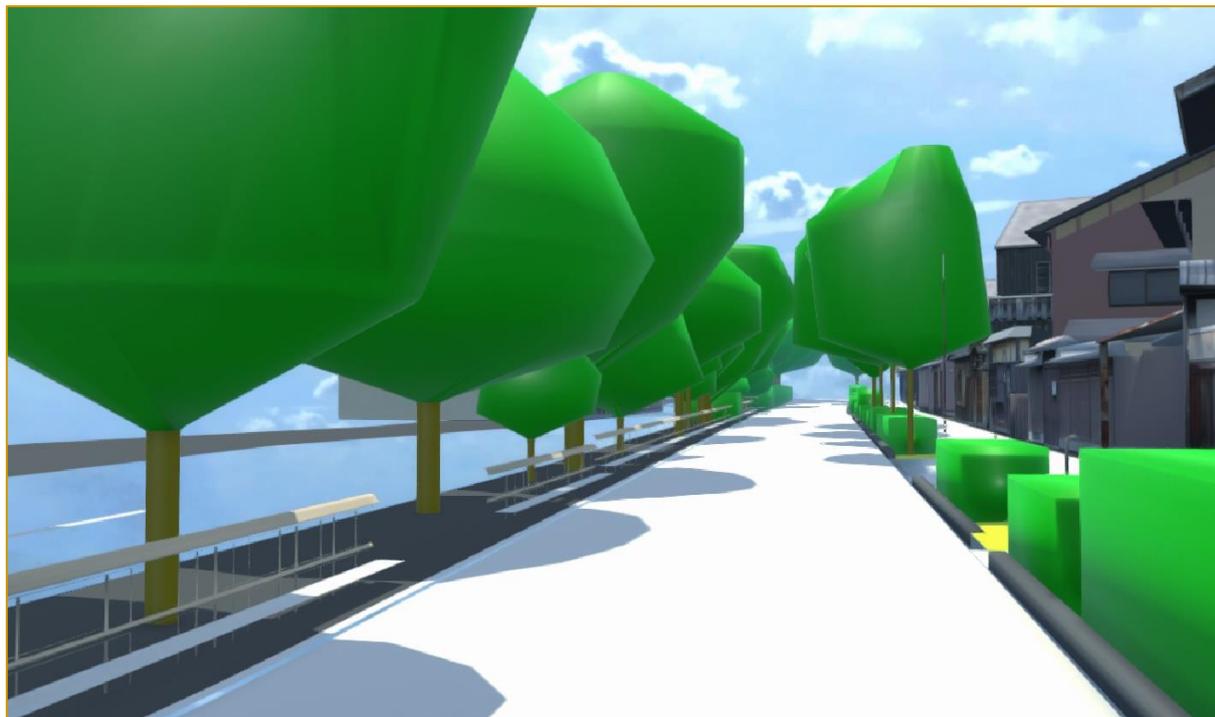


図 3-79 LOD3 のみのモデルデータ



図 3-80 LOD3 からの改修モデルデータ



図 3-81 実写 (Google Street View より)

祇園新橋制作© 新橋通・「白碗竹筏樓」前付近



図 3-82 LOD3 のみのモデルデータ



図 3-83 LOD3 からの改修モデルデータ



図 3-84 実写 (Google Street View より)

先斗町制作① 「いづもや」 付近



図 3-85 LOD3 のみのモデルデータ



図 3-86 LOD3 からの改修モデルデータ



図 3-87 実写 (Google Street View より)

先斗町制作② 「路地水族館」 付近



図 3-88 LOD3 のみのモデルデータ



図 3-89 LOD3 からの改修モデルデータ



図 3-90 実写 (Google Street View より)

先斗町制作③ 「寅屋」前



図 3-91 LOD3 のみのモデルデータ



図 3-92 LOD3 からの改修モデルデータ



図 3-93 実写 (Google Street View より)

先斗町制作④ 「洛中亭」 付近



図 3-94 LOD3 のみのモデルデータ



図 3-95 LOD3 からの改修モデルデータ



図 3-96 実写 (Google Street View より)

先斗町制作⑤ 先斗町公園付近 (1)



図 3-97 LOD3 のみのモデルデータ



図 3-98 LOD3 からの改修モデルデータ



図 3-99 実写 (Google Street View より)

先斗町制作⑤ 先斗町公園付近 (2)



図 3-100 LOD3 のみのモデルデータ



図 3-101 LOD3 からの改修モデルデータ



図 3-102 実写 (Google Street View より)

3-5-2-b. コンシューマクオリティに加工した 3D モデルから RIV テク用データを作成する

加工済の 3D モデルを使い、RIV テクに必要な以下のデータを作成する。

- 表示用の画像
- ライティング用の画像 (IBL:Image Based Lighting)
- コリジョンモデル

【PR003】背景モデル作成

LOD3 建物・都市施設データの改修 (効果)

背景を夕方想定で設定 (祇園新橋は日中、先斗町は夕方想定で背景を設定)

- 空とメインライトの設定植物の差し替え、追加
- スカイボックスの設定とディレクショナルライトの設定



図 3-103 背景効果修正の一例：空 (修正前)

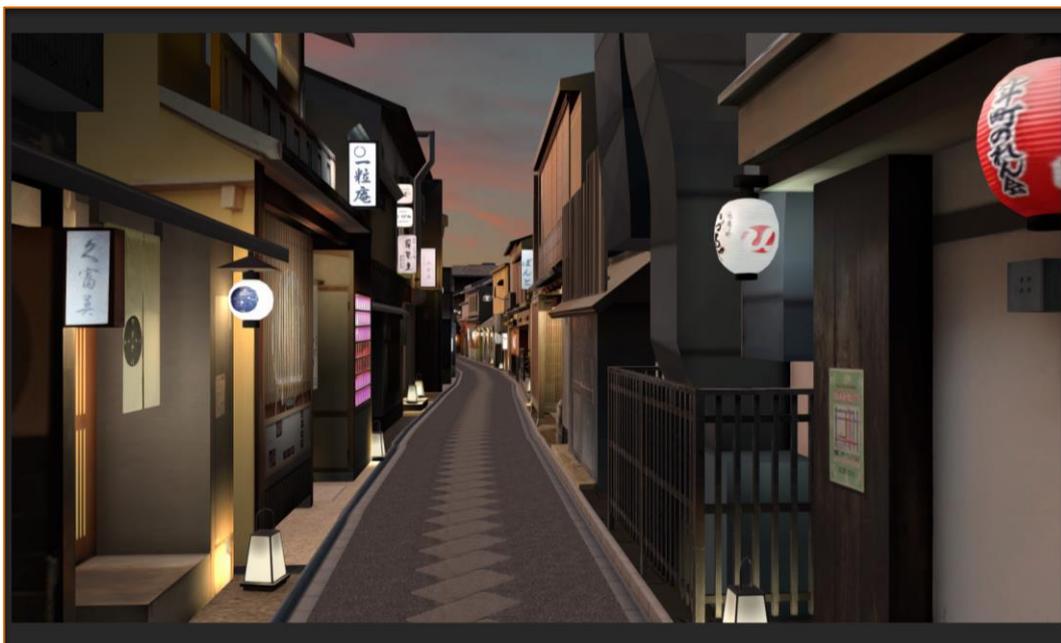


図 3-104 背景効果修正の一例：空（修正後）

全体の色味や印象の調整

- ポストプロダクション追加
- 被写界深度、カラーグレーディング、フォグ、ブルームなどの追加を実施

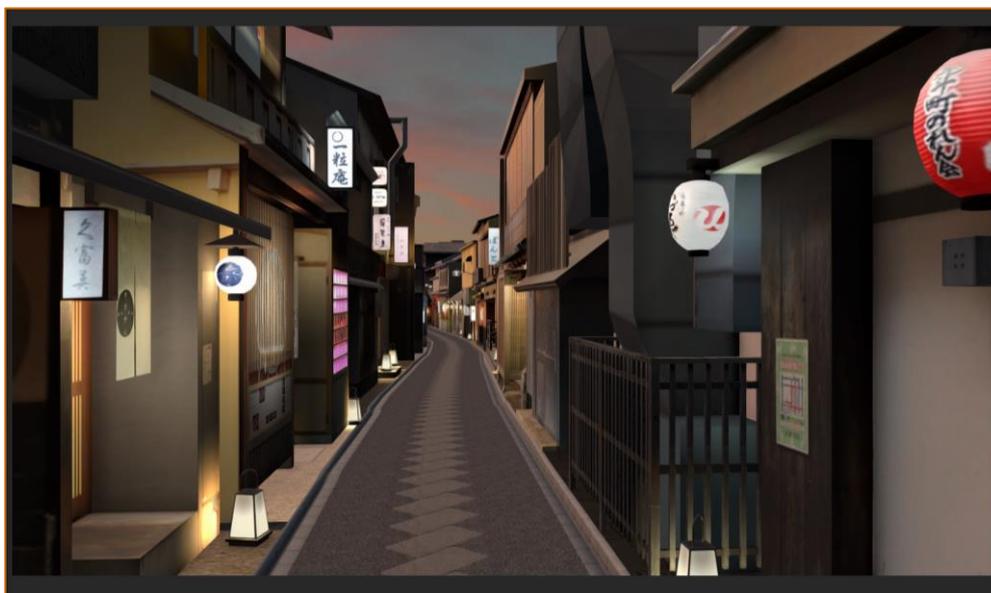


図 3-105 色味調整の一例：街中①（改修前）



図 3-106 色味調整の一例：街中①（改修後）



図 3-107 色味調整の一例：街中②（改修前）



図 3-108 色味調整の一例：街中②（改修後）

水面の表現の調整

- 専用シェーダーを作成し水面の表現を作成
- Unity 上で主観カメラモードにした際、水面に周りの景色が映りこむように設定



図 3-109 水面の見た目の一例

Unity シーン上にてライトの配置

- 強い光源を置けるポイントライトに加え、ライトをベイクすることで使える広範囲を照らすことができるエリアライトなども使用して表現（先斗町のみ）



図 3-110 ライト配置の一例：店舗（追加前）

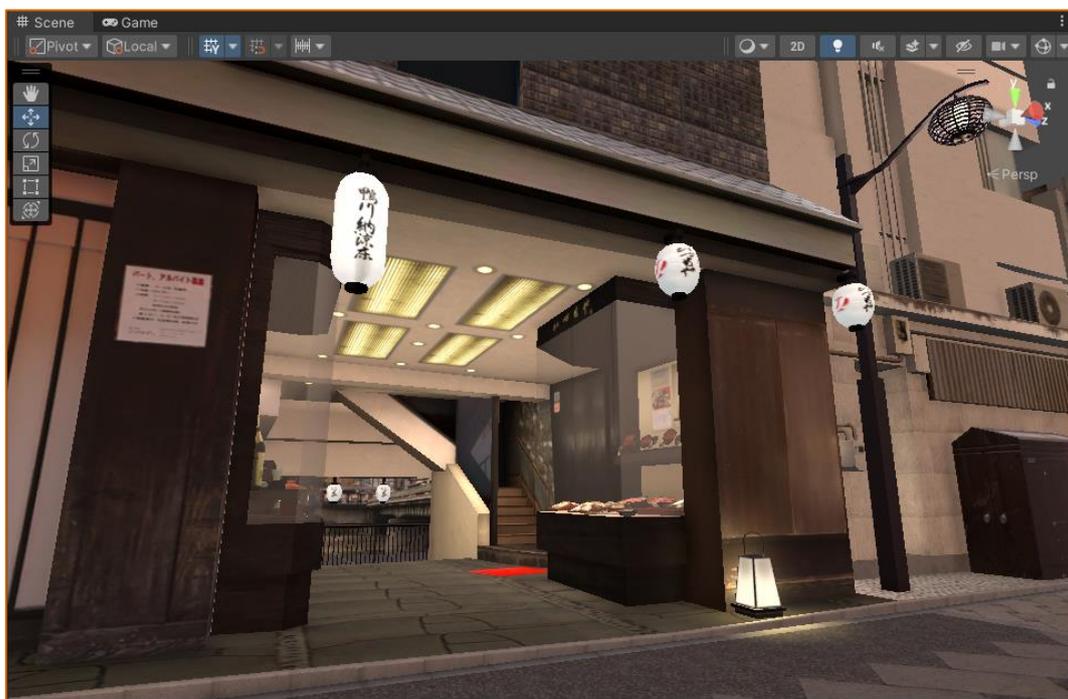


図 3-111 ライト配置の一例：店舗（追加後）

エミッションテクスチャの追加

- エミッション（発光）効果を使うことで光源となっているオブジェクト自体も光らせる

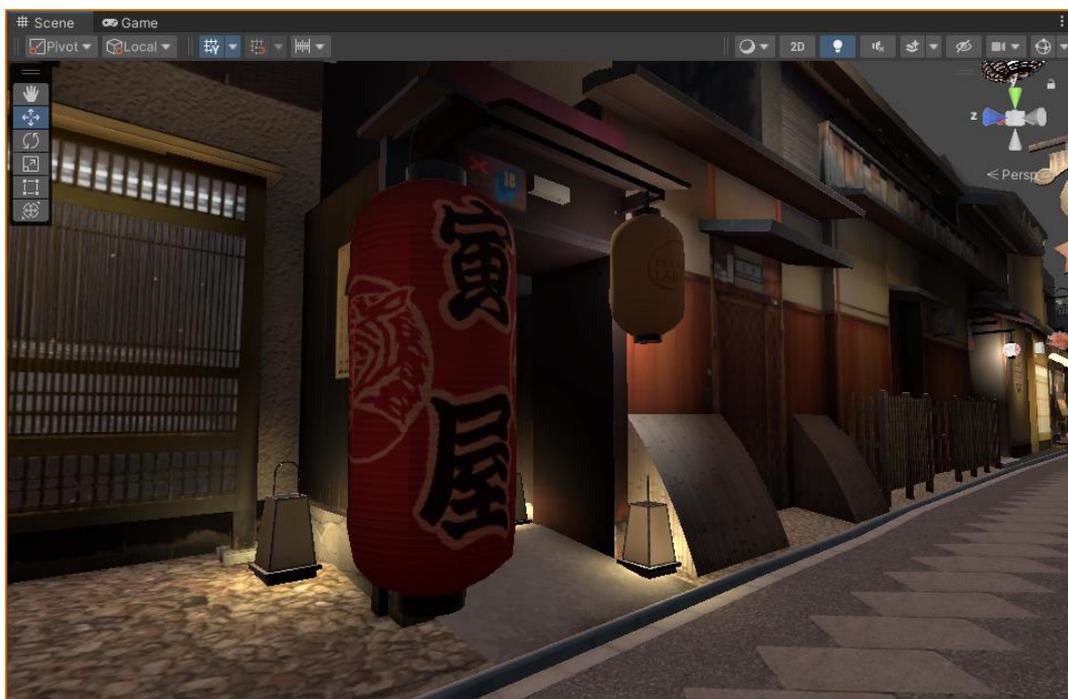


図 3-112 エミッション効果追加の一例：提灯（追加前）

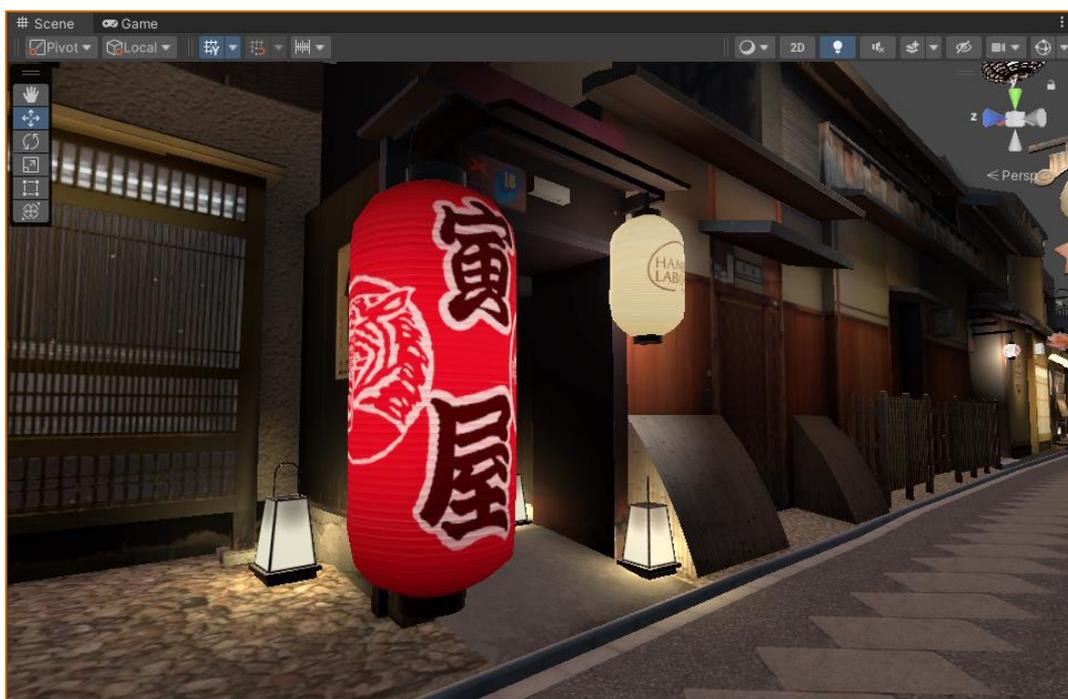


図 3-113 エミッション効果追加の一例：提灯（追加後）

【PR004】 コリジョンモデル加工

Maya を使いコリジョンモデルに加工する

- 現実において建物などの地物で通れない場所の設定や AGW のワールド内でのユーザーの行動範囲を制限する目的でコリジョン（衝突判定）を作成する

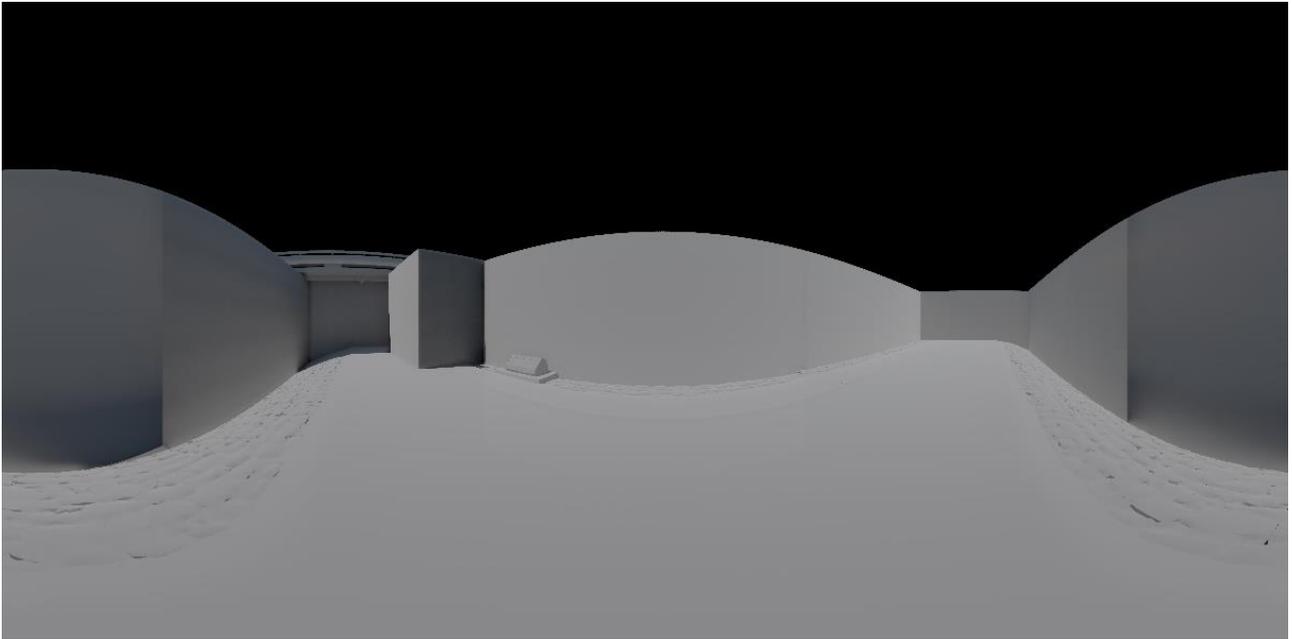


図 3-114 コリジョンモデルのイメージ図

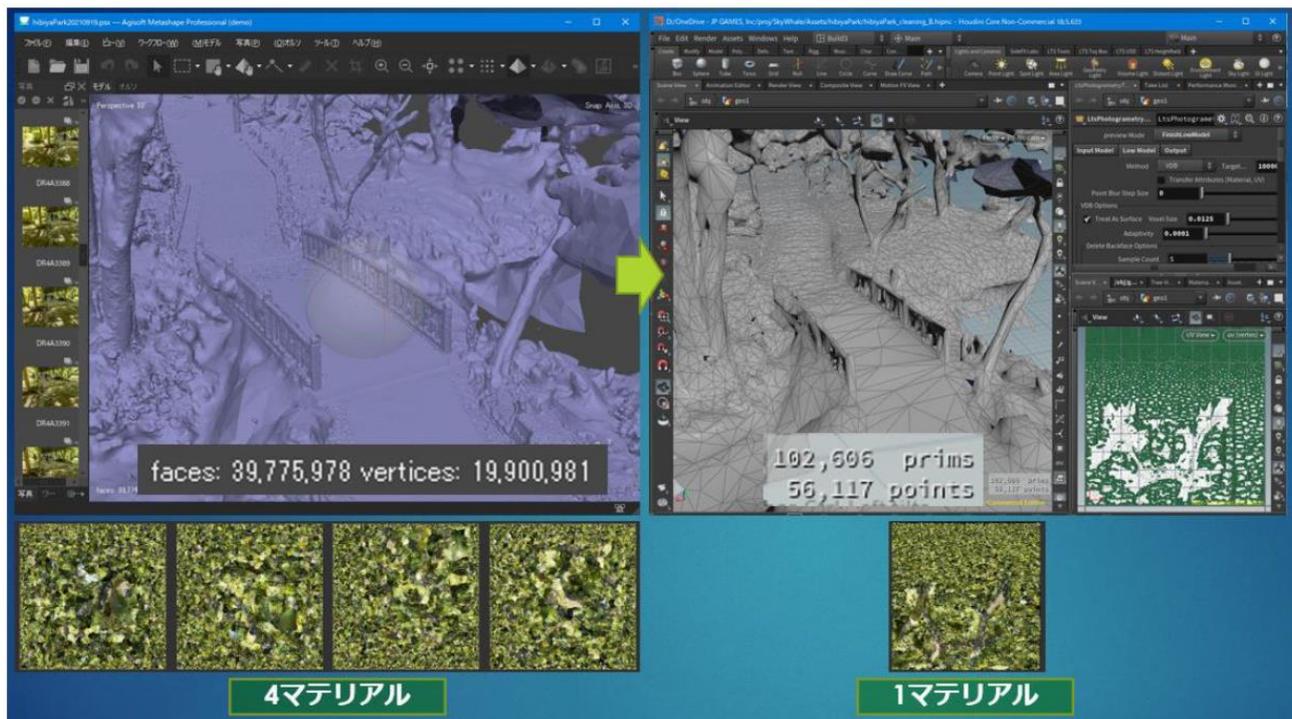


図 3-116 リダクションのイメージ図①

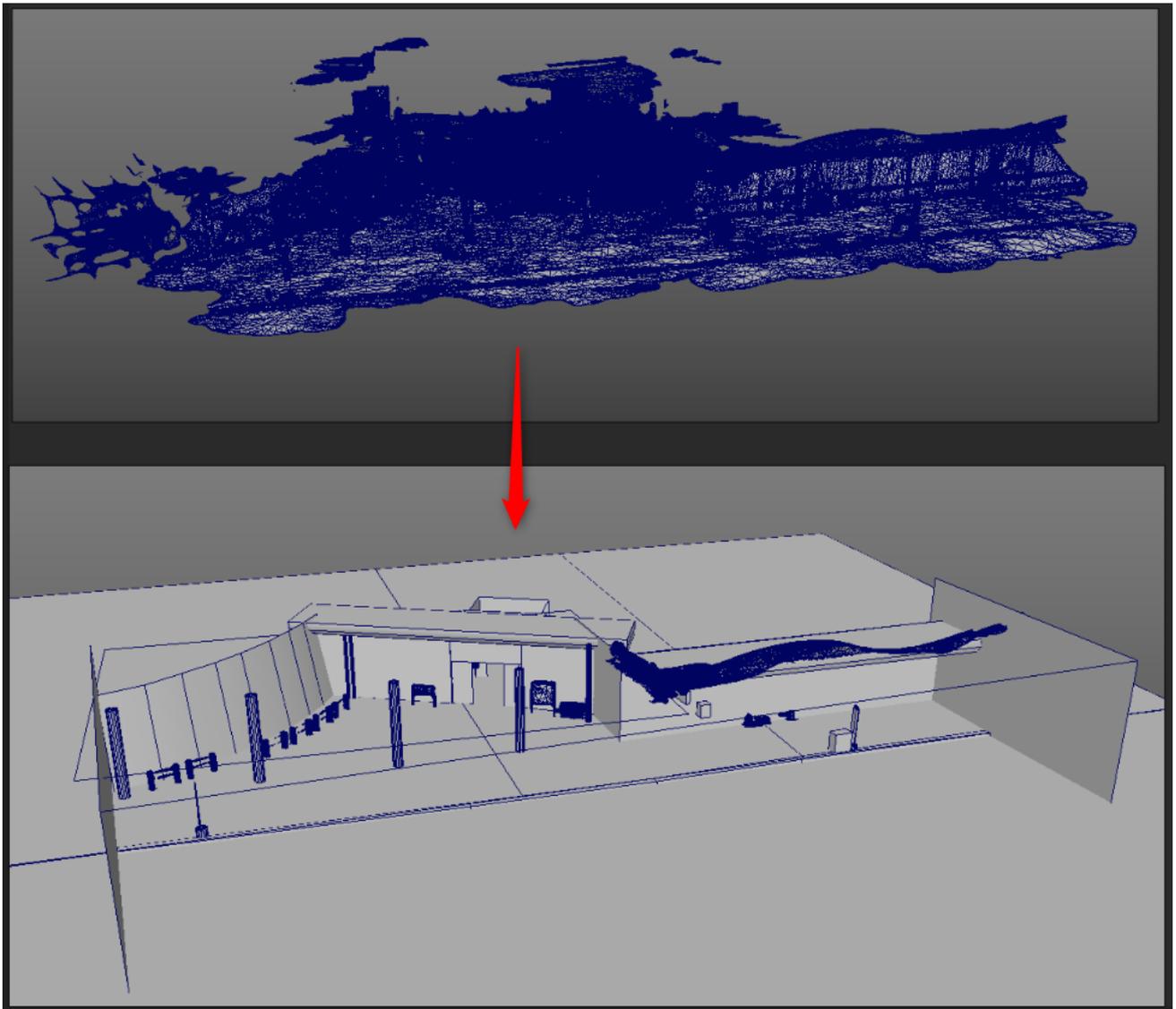


図 3-117 リダクションのイメージ図②



図 3-118 リダクション前



図 3-119 リダクション後

【PR006】天球スナップショット

Unity/Unreal Engine を使い、背景モデルから写真を作成する

- Unity/Unreal Engine を用いて、3D 都市モデルから生み出された空間に対して、Recorder プラグインを用いて天球スナップショット（360 度撮影）を行い、表示用画像とライティング用画像（IBL:Image Based Lighting 用）を取得
- 祇園新橋・先斗町通りは、Unity を使いマニュアルでカメラの位置情報を合わせて空間内を撮影
- 鴨川は、UE を使い、カメラ位置情報自動取得・天球スナップショットの自動配置により空間内を撮影

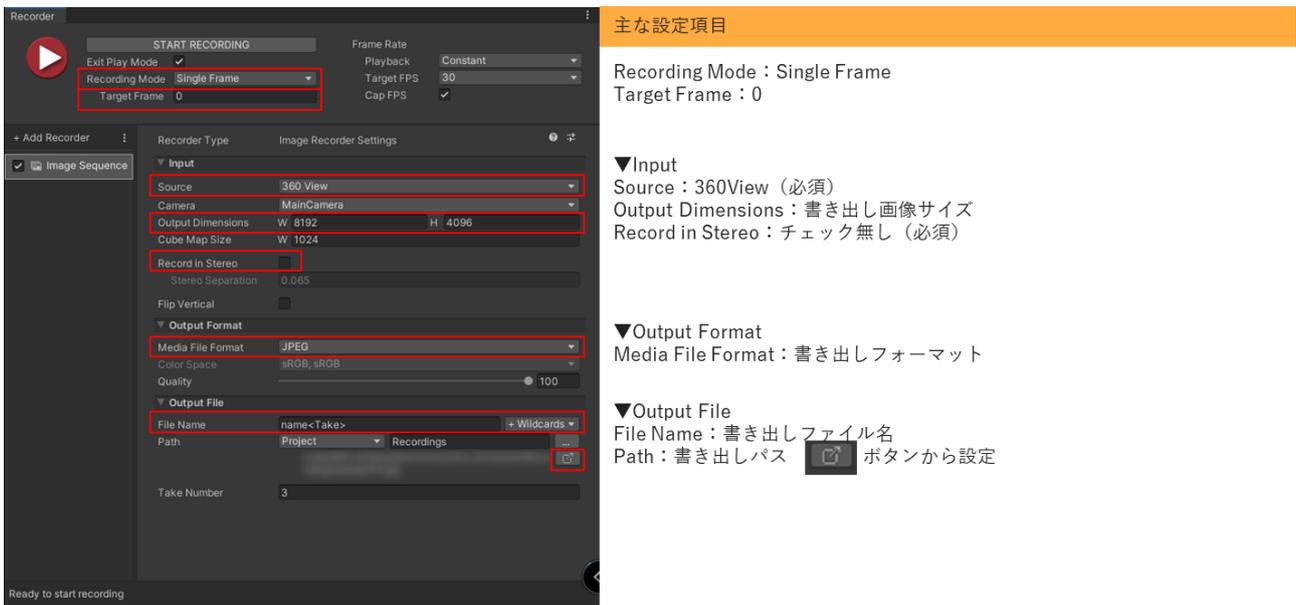


図 3-120 Recorder プラグインによる 360VR の撮影設定：パラメータ設定

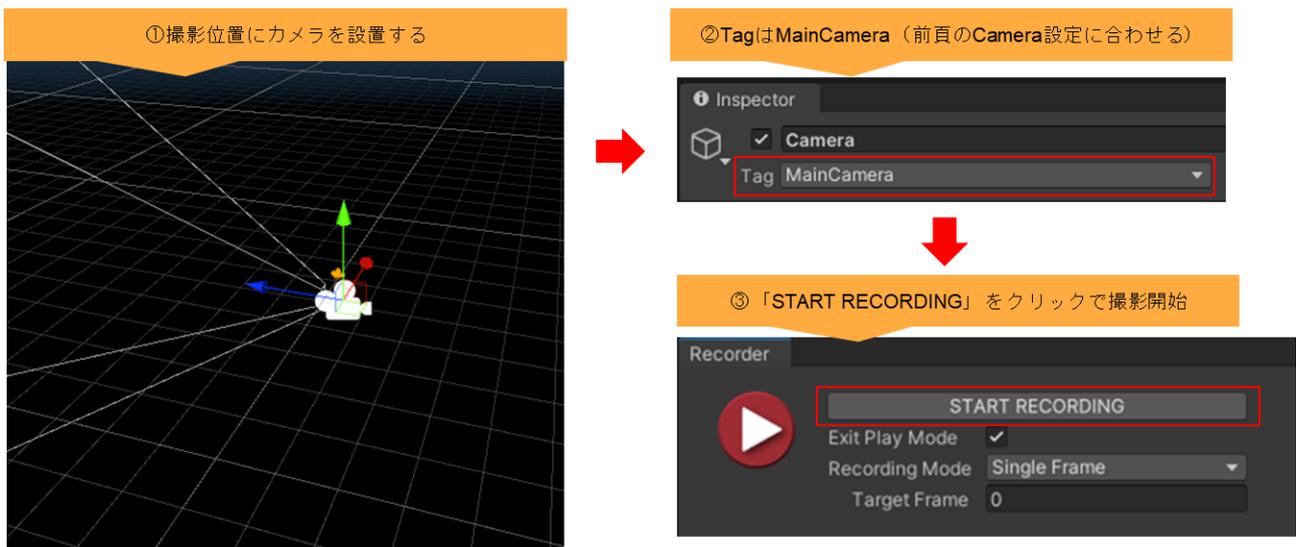


図 3-121 Recorder プラグインによる 360VR の撮影設定：カメラ位置設定



図 3-122 天球スナップショットで取得された画像①



図 3-123 天球スナップショットで取得された画像②

【PR007】画像編集

Photoshop を使い、天球スナップショットから得られた画像を編集する

- 表示用画像
 - ◇ 天球スナップショットの画像の位置合わせを行い、PNG 形式で出力
- ライティング用画像
 - ◇ 天球スナップショットの画像の位置合わせを行い、複数の露出で撮影された画像を合成し、HDR:High Dynamic Range の画像を HDR 形式で出力

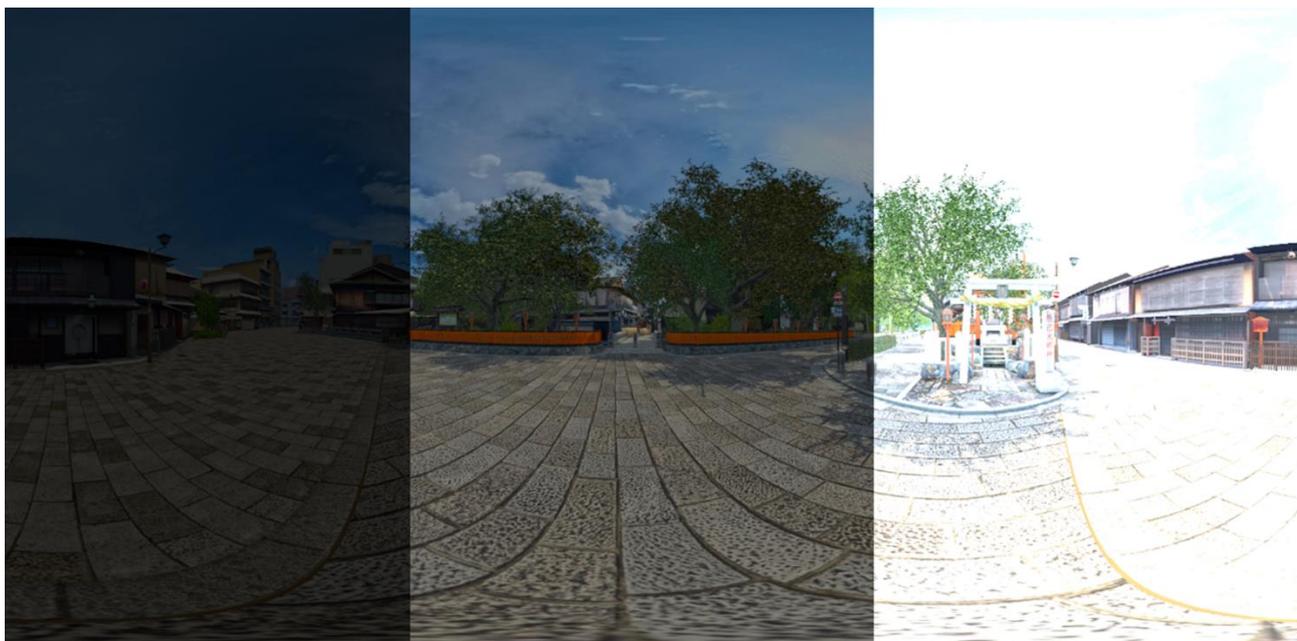


図 3-124 HDR 加工前

3-5-2-c. 作成した RIV テク用データから RIV テクを用いてワールドを構築する方法

【PR008】ビルド

Pegasus World Kit (Unreal Engine プラグイン) を使いコリジョンデータと画像データを統合・ビルドし、ANA GranWhale で表示可能な専用 MAP データを出力する。

コリジョンモデルの配置

- 1) RIV テクコリジョンデータ (FBX 形式) とテクスチャとなる表示用画像データを、Unreal Engine にインポートし、原点に配置する

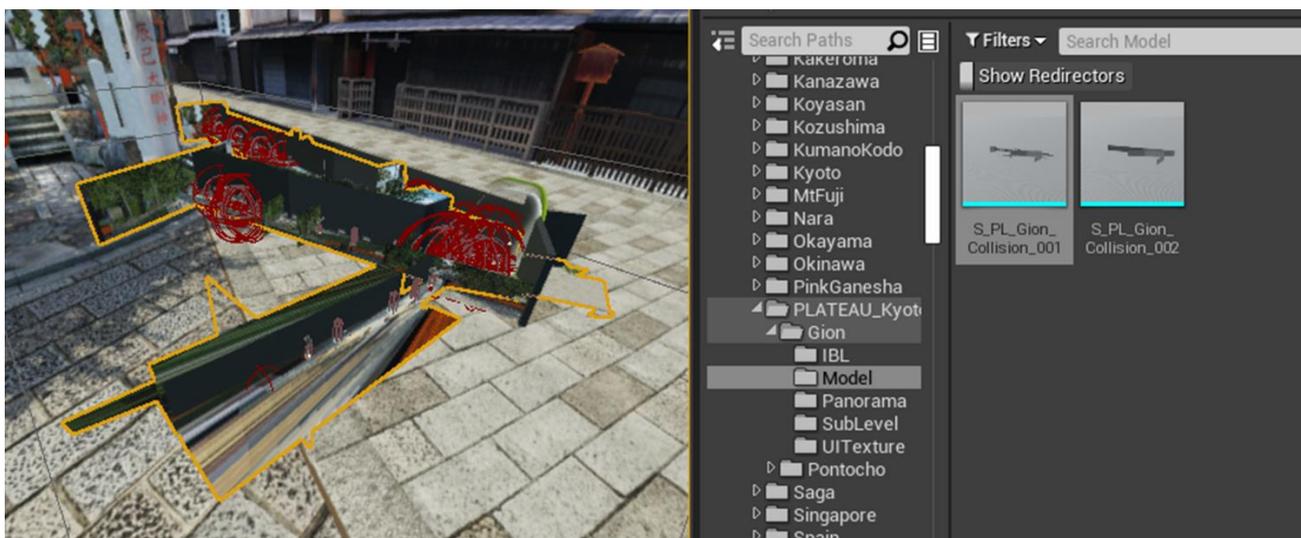


図 3-125 Unreal Engine 「原点設定画面」

ライトの配置

1) LtsGameTools コンテンツ内にある「LtsSkyLight」「LtsSkyDome」にシーンに追加する

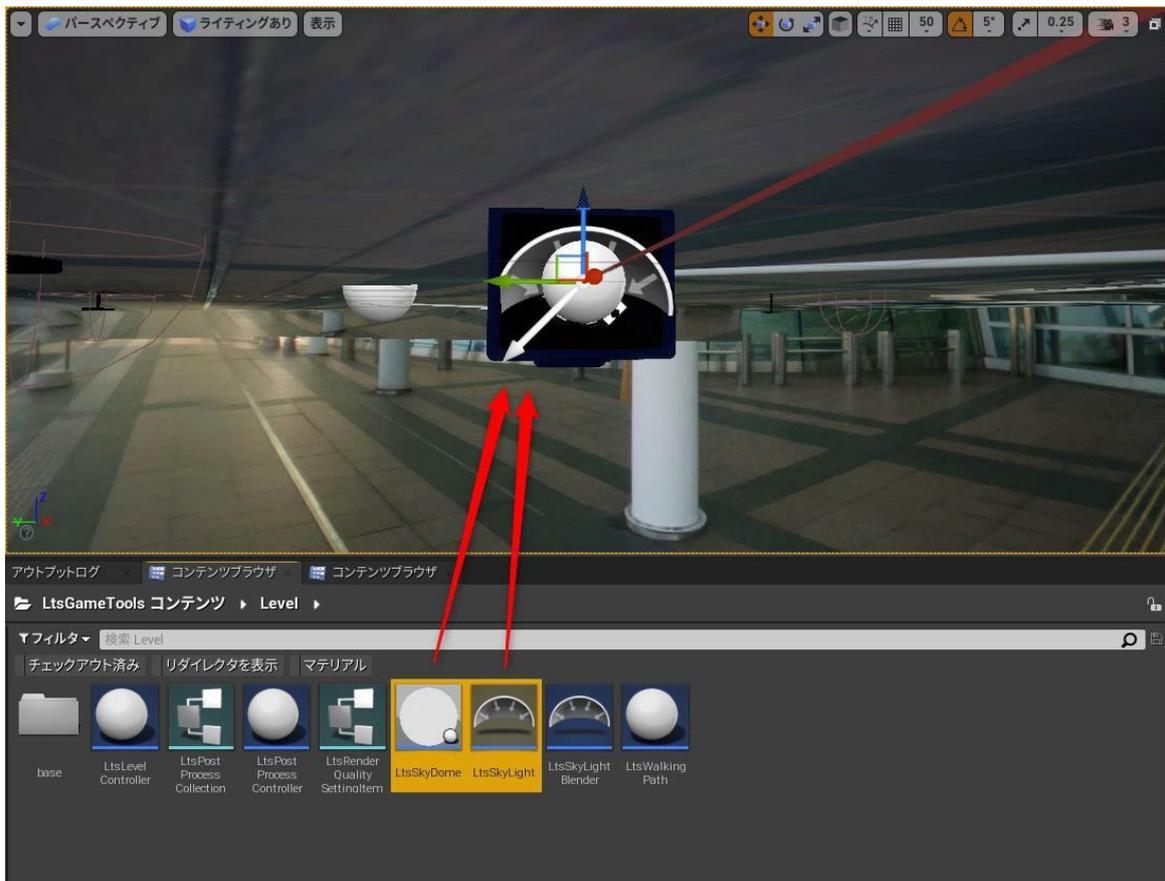


図 3-126 Unreal Engine 「ライトの追加設定画面」

2) DirectionalLight を追加して可動性を「ステイショナリー」（位置は固定、輝度と色をプレイ中に可変で可能）に設定する



図 3-127 Unreal Engine 「ディレクショナルライトの設定画面」

3) LtsSkyLight の Directional Light に「DirectionalLight」を SkyDome に「LtsSkyDome」を追加する



図 3-128 Unreal Engine 「Skydome へのライティング設定画面」

RIV テク表示用データを、コリジョンデータへの投影・調整

- 1) RIV テク表示用データをインポートし、インポートしたデータに LtsSwController を追加する
コンテンツブラウザの LtsGameTools コンテンツ/SkyWalking から LtsSwPanoramaLocatorEx」をシーンに追加する

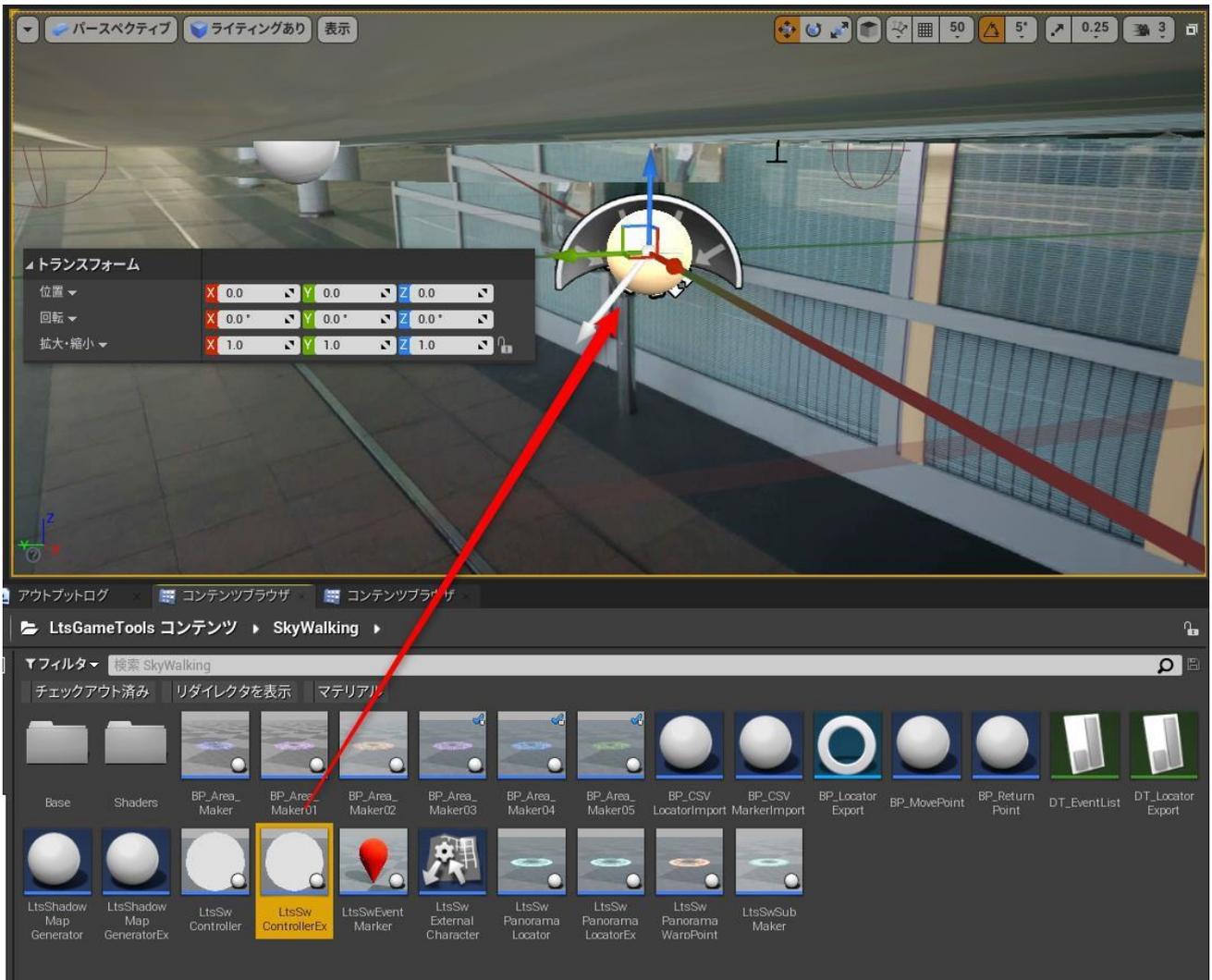


図 3-129 Unreal Engine 「LtsSwControllerEx の追加設定画面」

2) RIV テク表示用データの撮影点にロケータを追加する

2-1) コンテンツブラウザの LtsGameTools コンテンツ/SkyWalking から「LtsSwPanoramaLocatorEx」をシーンに追加する。これにより撮影時の位置情報をワールド側に与えることができる

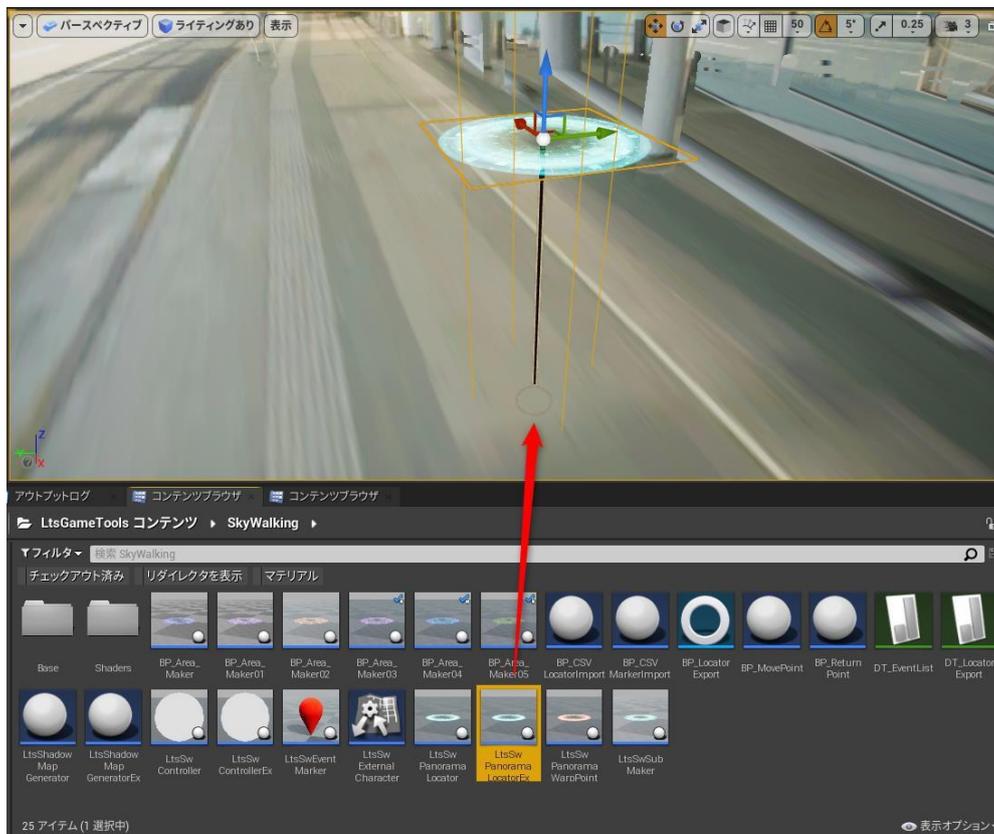


図 3-130 Unreal Engine 「ロケータの追加設定画面」

2-2) ロケーターに RIV テク表示用データを割り当てる

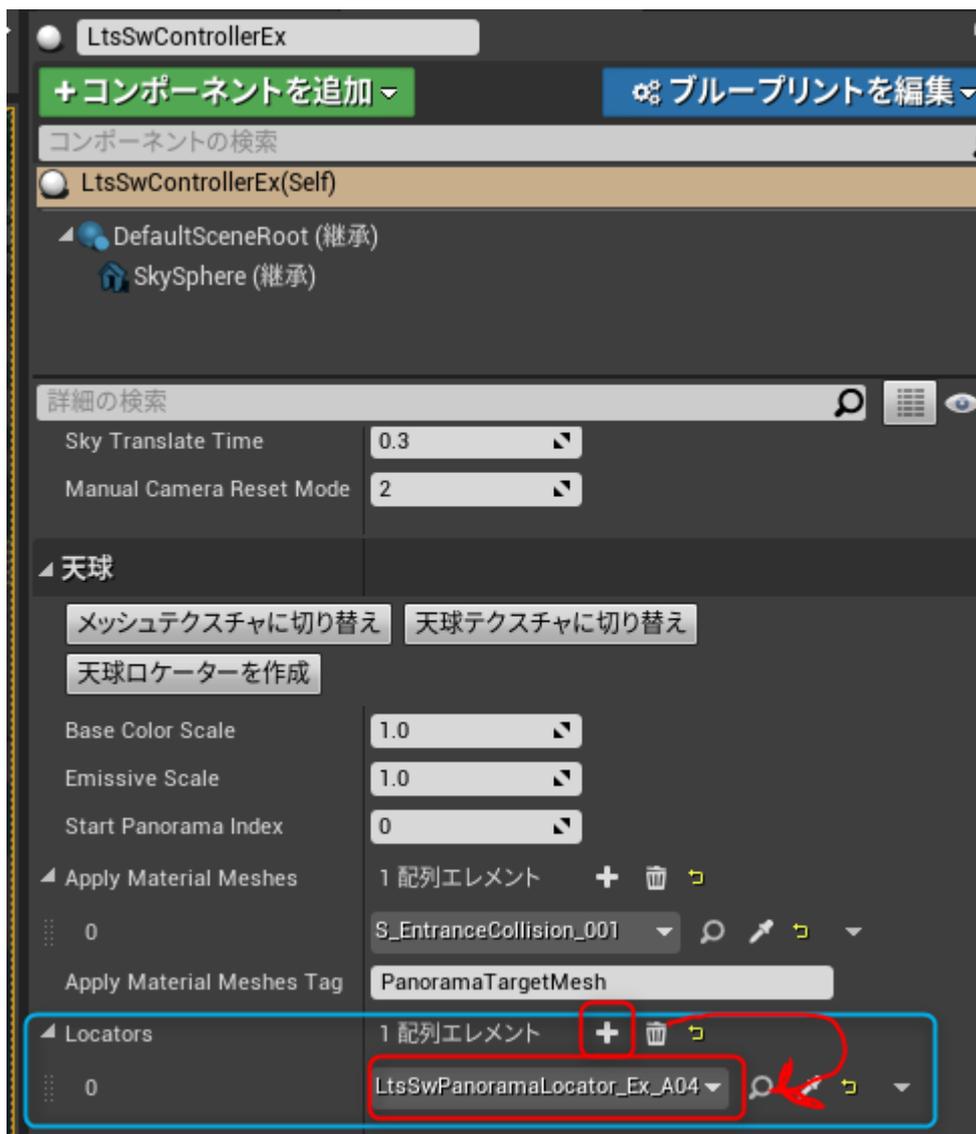


図 3-131 Unreal Engine 「ロケーターのリブテク用表示用データの設定画面」

3) RIV テク表示用データの投影先となるコリジョンデータを登録する

LtsSwControllerEx アクターの「Apply Material Meshes」に、先ほど追加した地面モデルを登録する

※パノラマ写真がロケターを中心に放射状に地面モデルに投影される処理



図 3-132 Unreal Engine 「リブテク用表示用データの投影先コリジョンデータの登録設定画面」

4) ロケーターの位置を調整する

コリジョンデータに投影された表示用データの位置や角度を調整する



図 3-133 Unreal Engine 「ロケーターの位置合せ設定画面」

5) 視点切替用のトリガー（ワープスポット）の位置を調整する

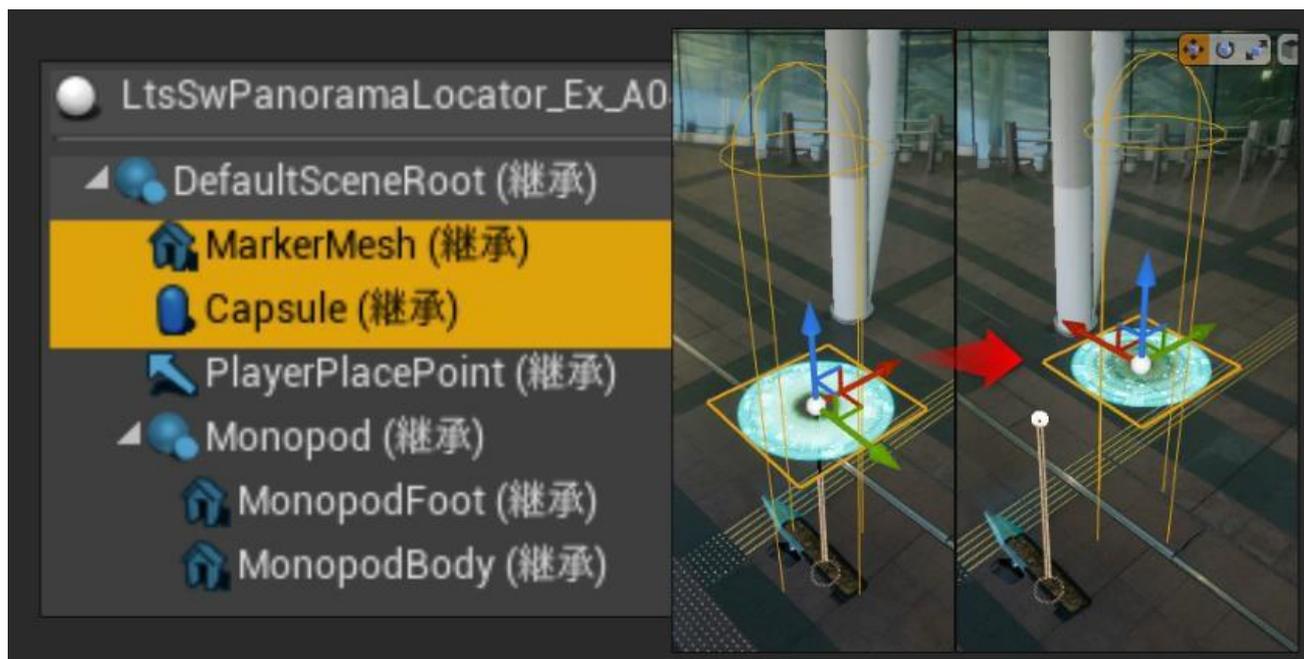


図 3-134 Unreal Engine 「トリガーのデータ階層」



図 3-135 Unreal Engine 「マーカーとロケータと各エリアの関係画像」

ライティング

1) RIV テクライディング用データインポートし、ディレクショナルライトを太陽の向きに合わせる

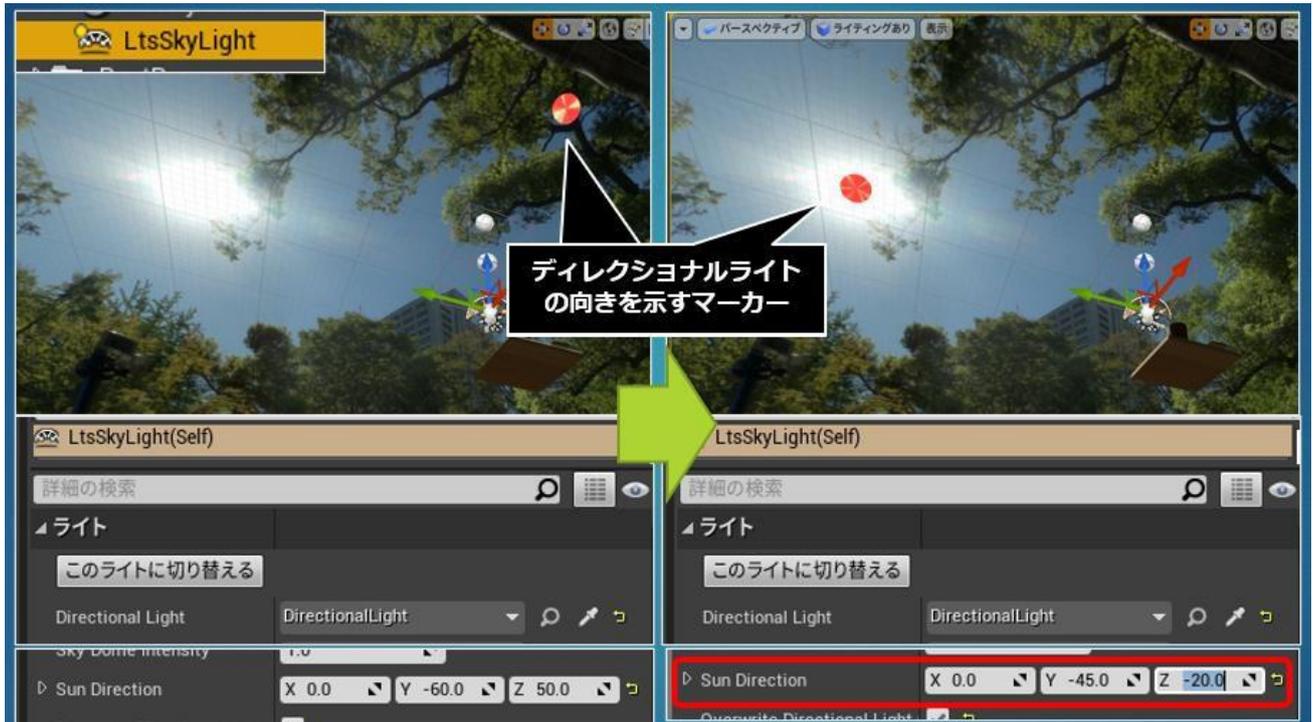


図 3-136 Unreal Engine 「ディレクショナルライトの位置設定画面」

2) ディレクショナルライトの色と強さを調整する

天球に映写されるグレーカードと、太陽を見比べながら、同じ色になるようにディレクショナルライトの色と強さを調整する



図 3-137 Unreal Engine 「ディレクショナルライトの色調設定画面」

3) 天球全体の向きを調整する

天球全体を回転させ、ロケーターに割り当てたリブテク用表示用データと空の向きを整合させる



図 3-138 Unreal Engine 「ディレクショナルライトとリブテク用表示用データの位置設定画面」

3-6. ユーザーインターフェース

3-6-1. 画面一覧

表 3-27 画面一覧

ID	連携 (ID)	画面名	画面説明	画面を表示した機能 (ID)
SC101	-	メイン画面	<ul style="list-style-type: none"> ● アカウント登録・設定・情報管理 ● 持ち物、着替え、旅のアルバムなど 	FN010
SC102	SC101	ミッション	<ul style="list-style-type: none"> ● デイリー、ウィークリー、初級者ミッション 	FN010
SC103	SC101	メール プッシュ通知	<ul style="list-style-type: none"> ● 運営からお知らせ ● キャンペーンの告知等 	FN010
SC104	SC101	移動操作ボタン	<ul style="list-style-type: none"> ● 空間内移動、視点変更操作 	FN009 FN011
SC105	SC104	エモート	<ul style="list-style-type: none"> ● アバターの様々なポーズ 	FN012
SC106	SC104	カメラ	<ul style="list-style-type: none"> ● 旅先等での写真撮影、SNS シェア機能 	FN009 FN010
SC107	SC101	マップ	<ul style="list-style-type: none"> ● サービス全体マップ、ワープ機能 	FN009 FN010
SC108	SC101	チャット	<ul style="list-style-type: none"> ● コミュニケーション機能 (ボイスを含む) 	FN012
SC109	SC101	コイン・V マイル	<ul style="list-style-type: none"> ● サービス内でのポイントプログラム・支払 	FN010

3-6-2. 画面遷移図

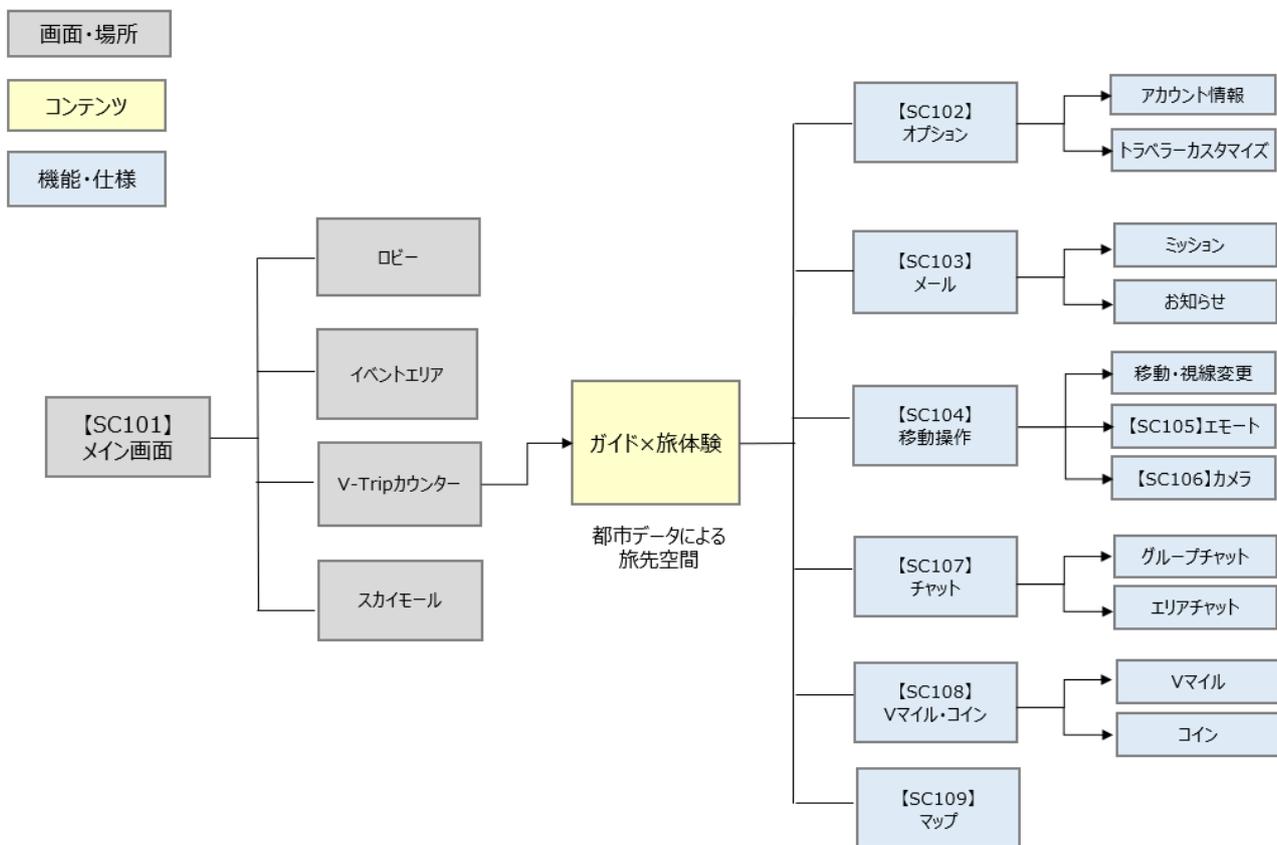


図 3-139 画面遷移図

3-6-3. 各画面仕様詳細

1. 【SC101】メイン画面

- 目的・概要
 - ロビー、イベントエリア、V-Trip カウンター、スカイモールのいずれかに移動
 - V-Trip カウンターからバーチャル旅行へ参加が可能
- 画面イメージ



図 3-140 メイン画面イメージ図

2. 【SC102】 オプション

- 目的・概要
 - 名前・居住地の入力によりアカウント情報を設定
 - トラベラーカスタマイズによりアバターを設定
 - リアル EC や旅行を購入するタイミングで個人情報要入力
 - 持ち物、着替え、旅のアルバムなどの保管・管理
- 画面イメージ

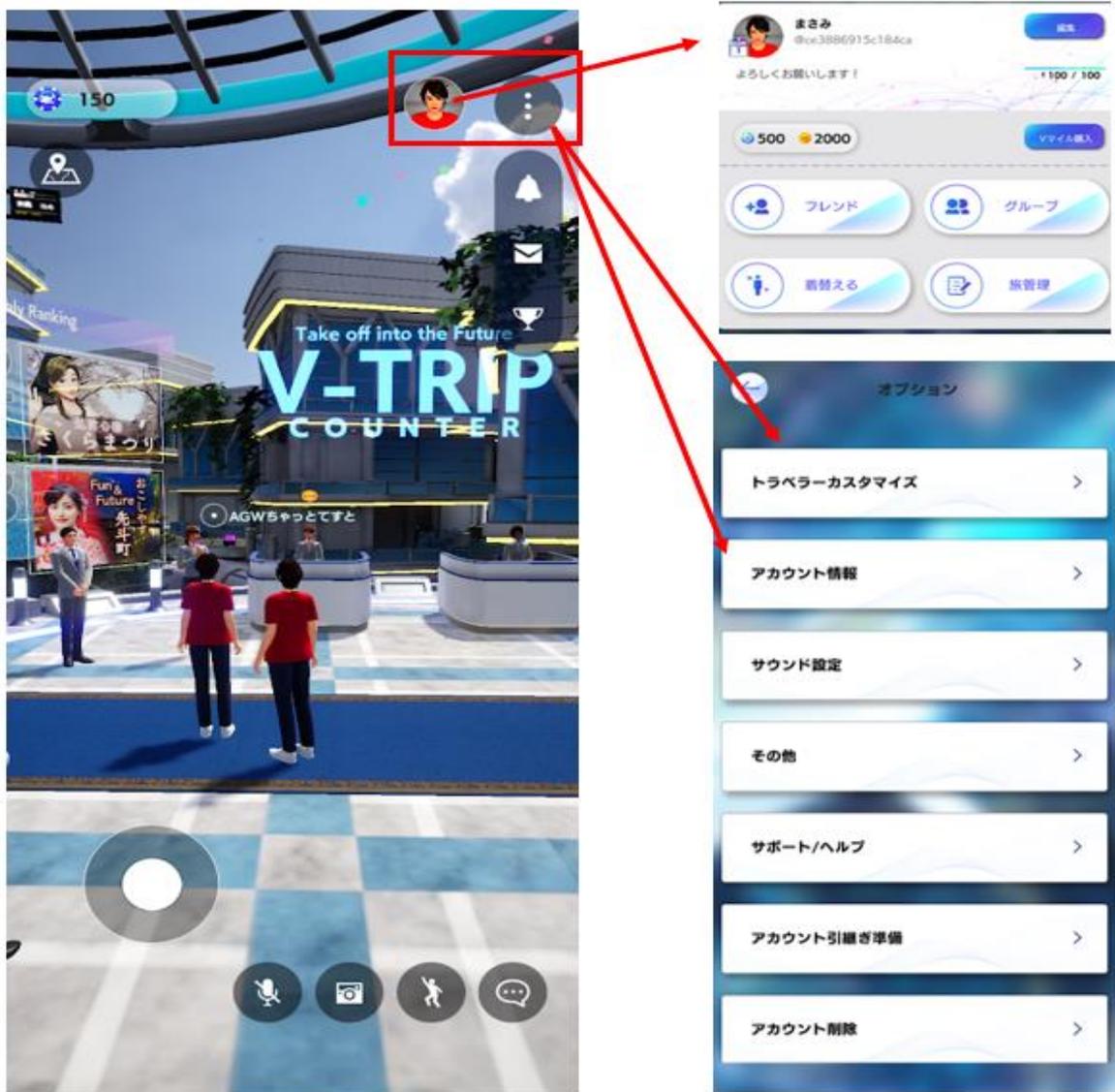


図 3-141 オプション画面イメージ図

3. 【SC103】 メール

- 目的・概要
 - ユーザーの継続率を高めるため、アプリ内イベントの告知を行う
 - 本事業のプロモーション時も活用する
- 画面イメージ

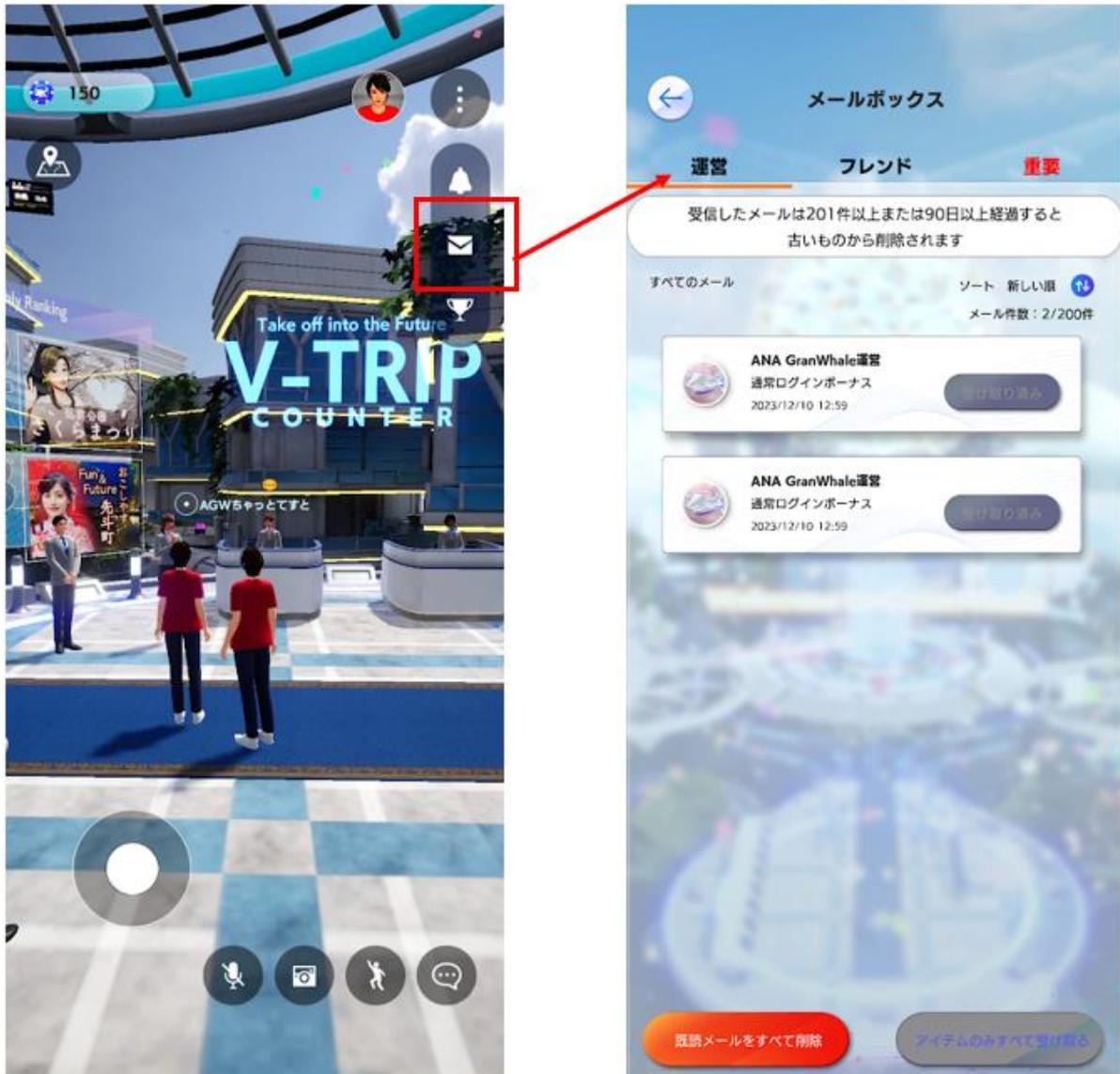


図 3-142 メール画面イメージ図

4. 【SC104】 移動操作

- 目的・概要
 - 空間内を移動する、移動スピード調整する、視点を変更する等の基本操作のため
- 画面イメージ



図 3-143 移動操作画面イメージ図

5. 【SC105】 エモート

- 目的・概要
 - アプリ内での写真撮影および SNS シェア等によるユーザーが楽しむための体験機能
- 画面イメージ

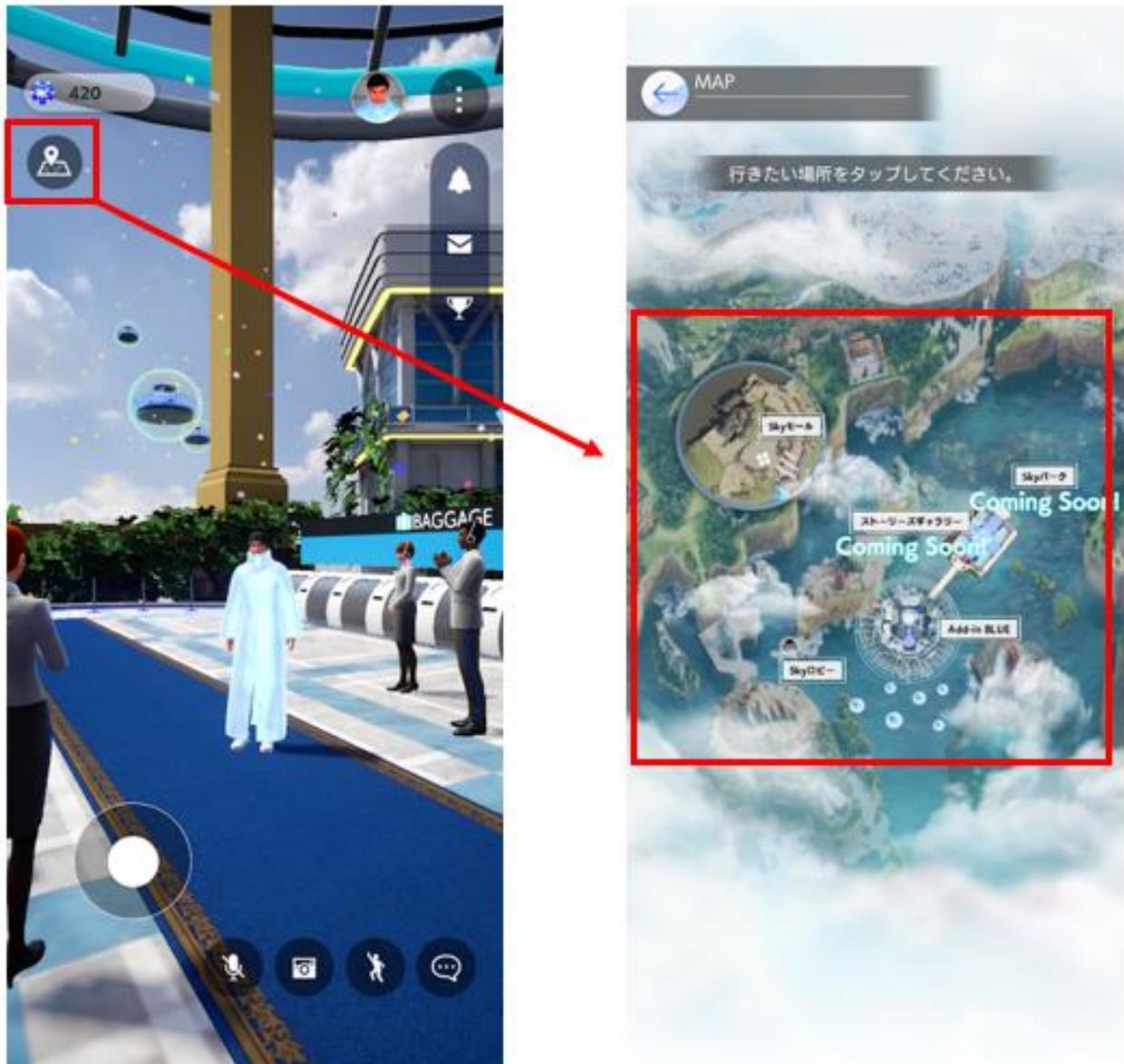


図 3-144145 エモート画面イメージ図

6. 【SC106】 カメラ

- 目的・概要
 - アプリ内での写真撮影および SNS シェア等によるユーザーが楽しむための体験機能
- 画面イメージ

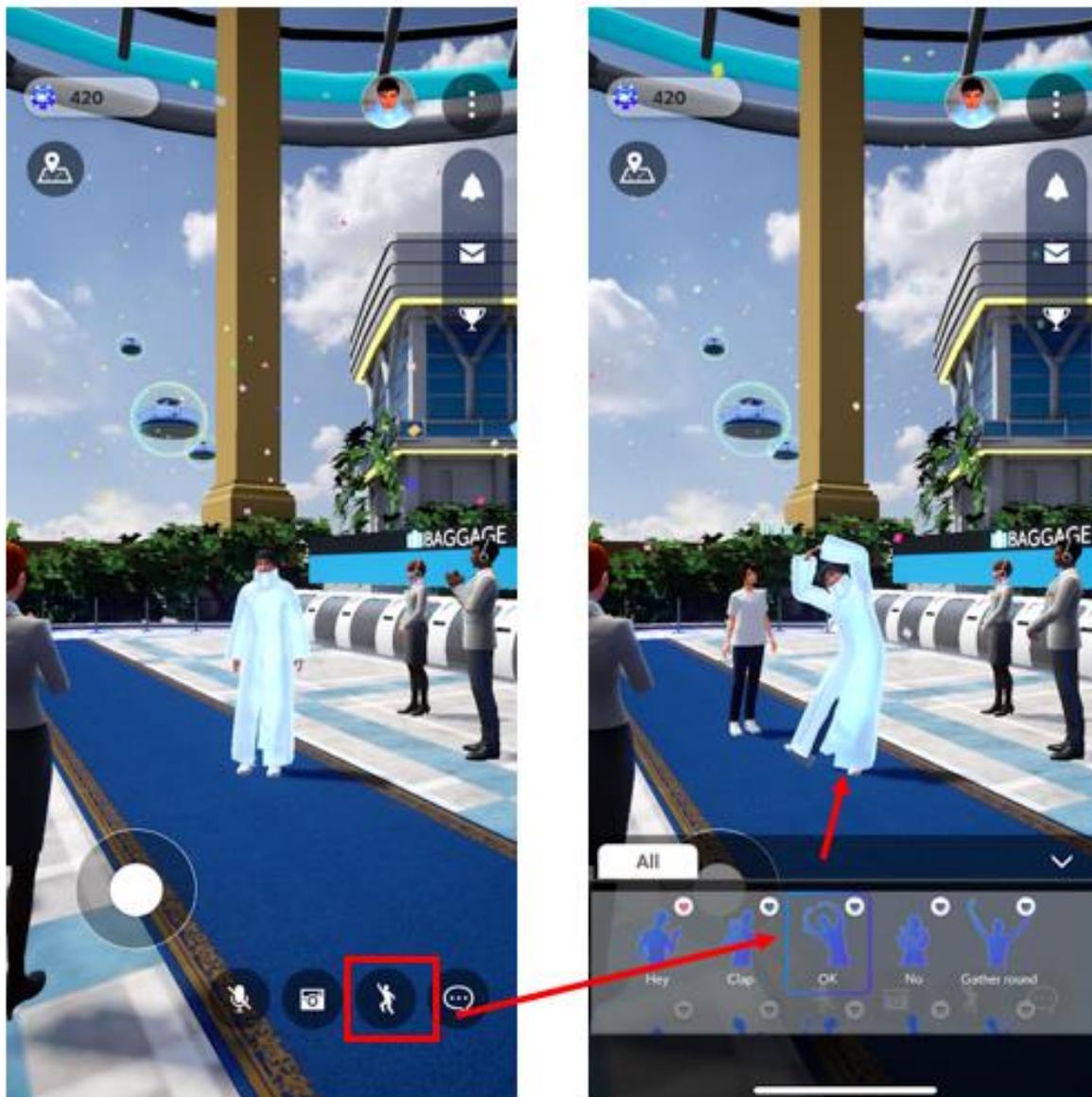


図 3-146 カメラ画面イメージ図

7. 【SC107】 チャット

- 目的・概要
 - ユーザー同士で会話をするための機能
- 画面イメージ

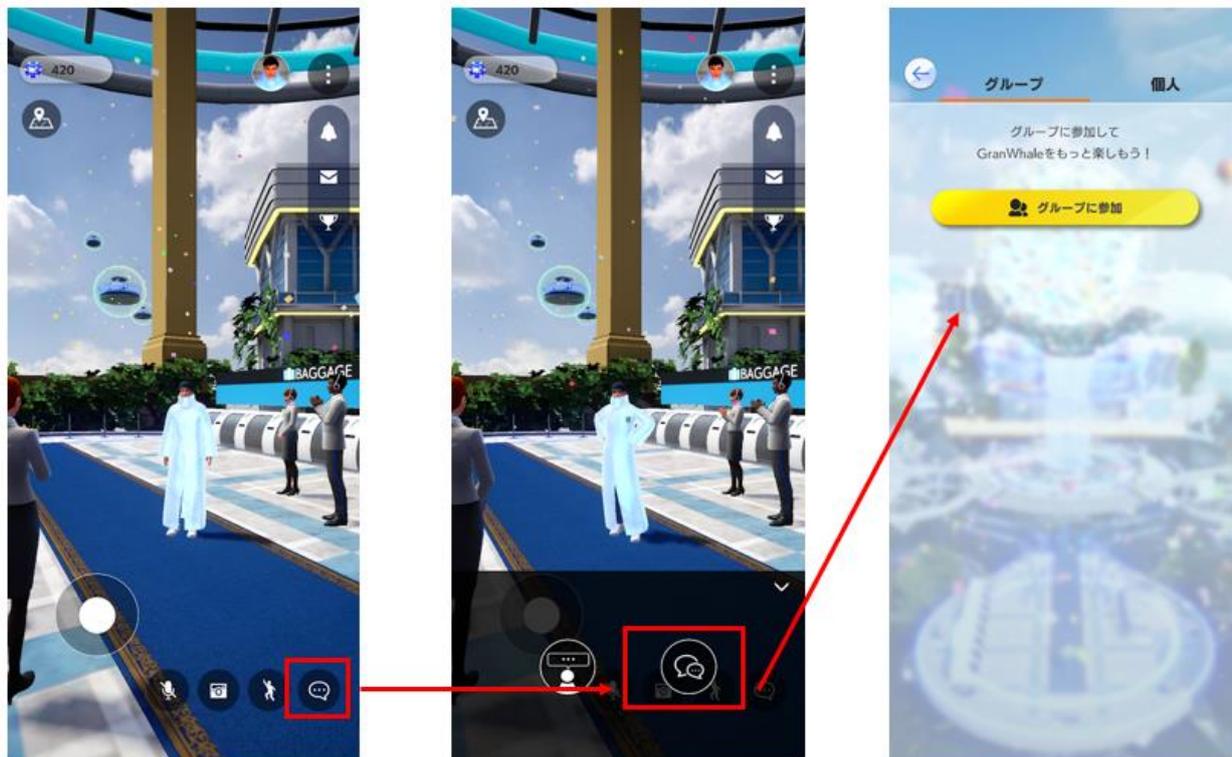


図 3-147 チャット画面イメージ図

8. 【SC108】 コイン・V マイル面

- 目的・概要
 - ユーザーが旅に出発するときに必要なコイン（継続利用によるログイン回数等でコインが増える）
 - デジタルアイテムを購入し、友人にプレゼントする際に必要な V マイル
- 画面イメージ

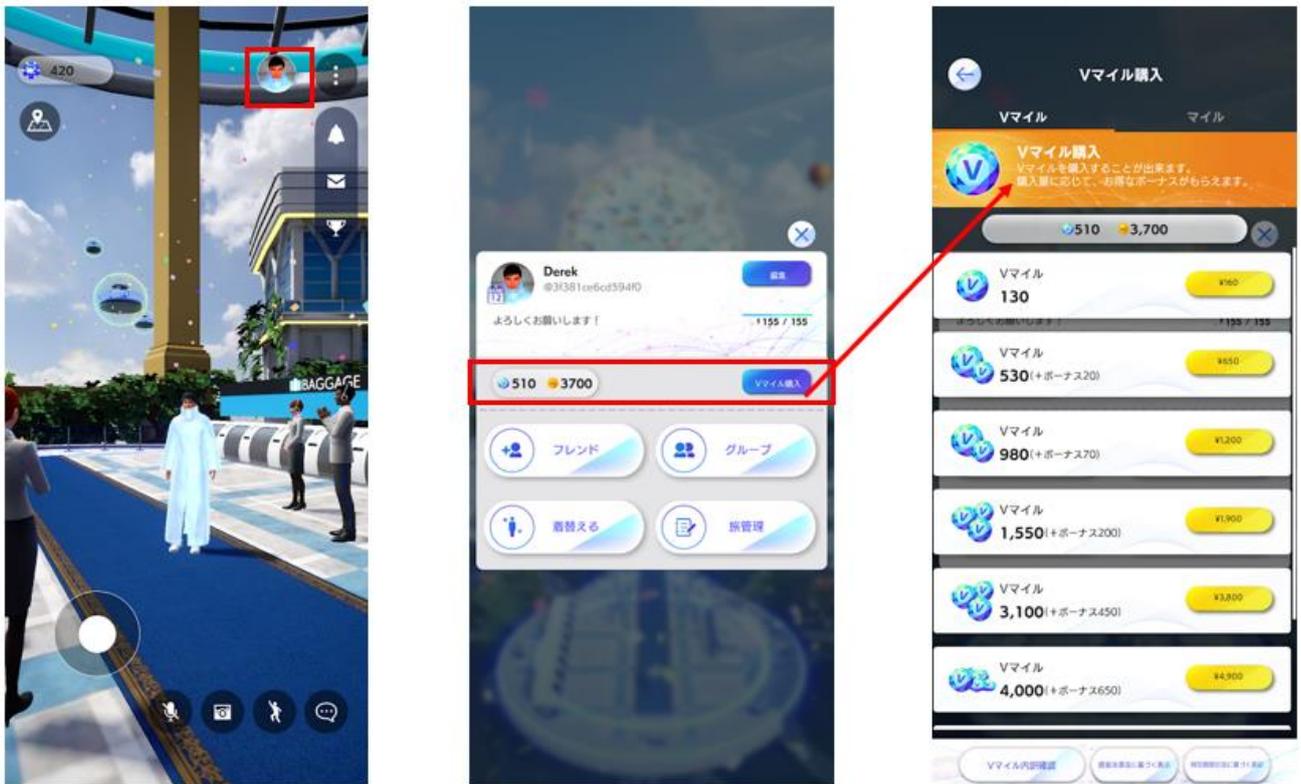


図 3-148 コイン・V マイル画面イメージ図

9. 【SC109】 マップ

- 目的・概要
 - ANA GranWhale 全体をユーザーが確認するための機能
 - ユーザーがワープするための機能
- 画面イメージ

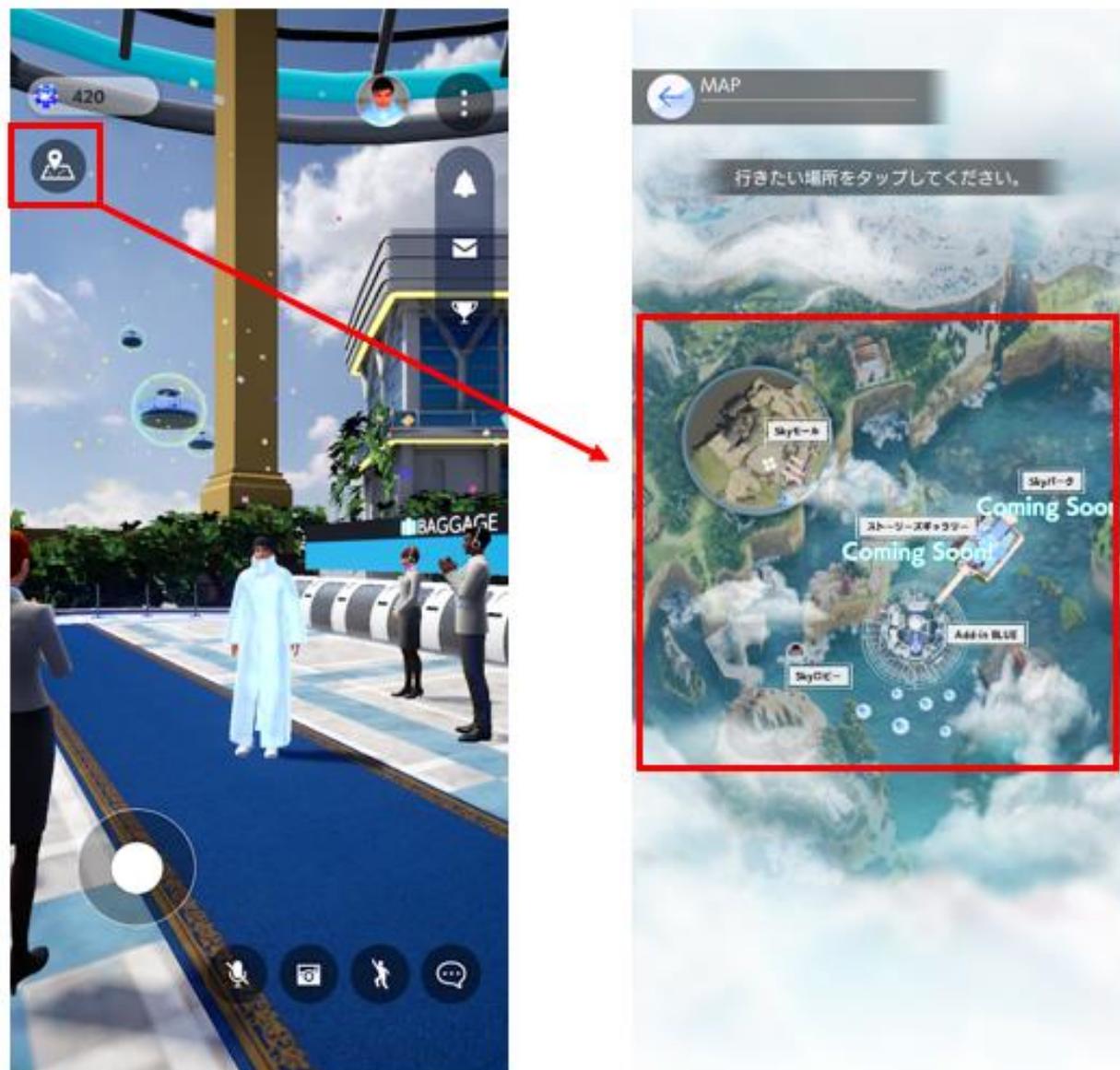


図 3-149 マップ画面イメージ図

3-7. 実証システムの利用手順

3-7-1. 実証システムの利用フロー

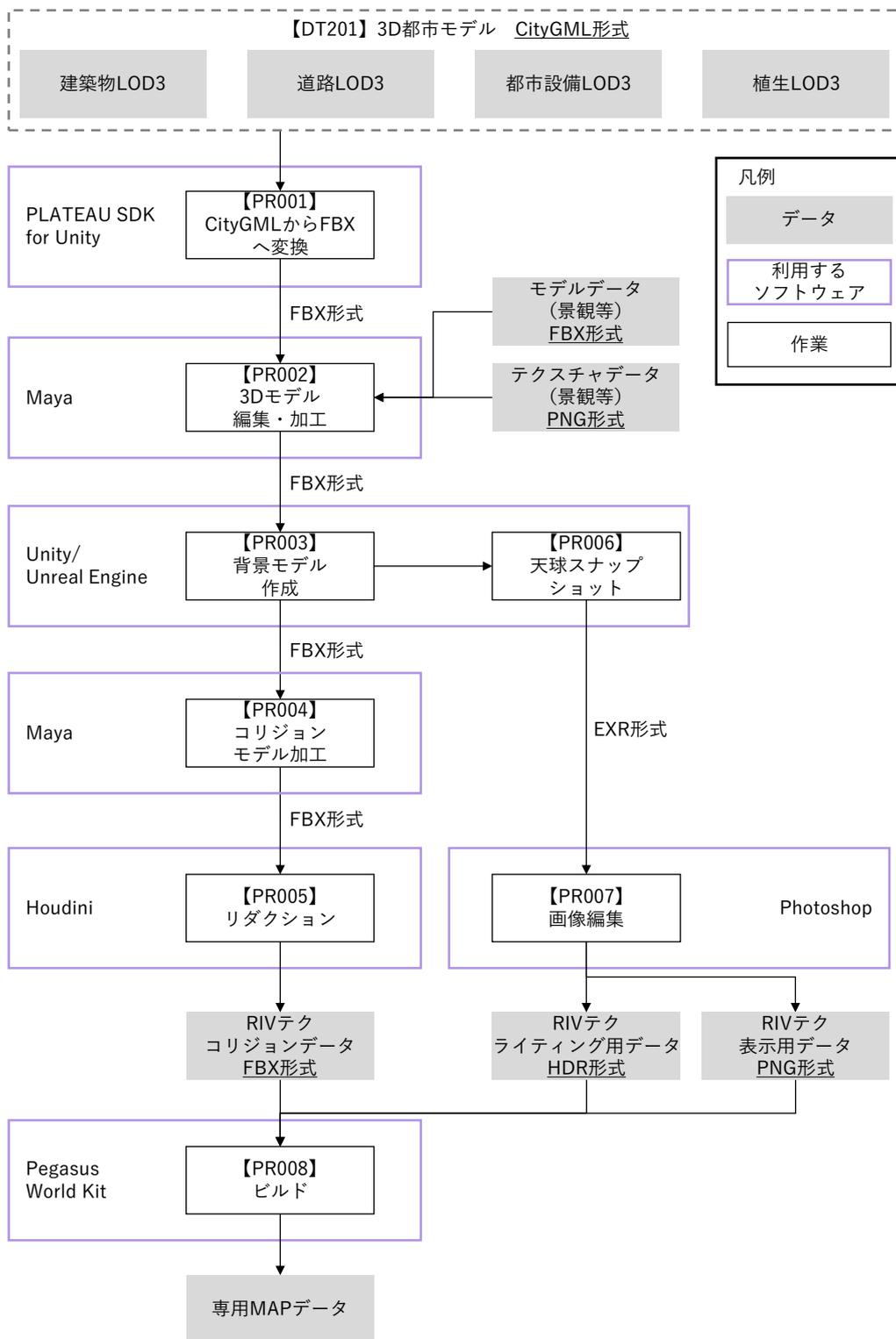


図 3-150 実証システムの利用フロー

3-7-2. 各画面操作方法

1) ANA GranWhale アプリダウンロード

- App Store または Google Play よりダウンロード



図 3-151 アプリダウンロード

2) アバターの作成

- ワールドトラベラー（アバター）を作成



図 3-152 アバター作成

3) V-Trip カウンターから旅先を選択

先斗町または祇園新橋散策ツアーを選択する。



図 3-153 V-Trip 選択画面

4) 先斗町

歌舞練場からスタートし、先斗町公園、先斗町通りにかけて散策できる。

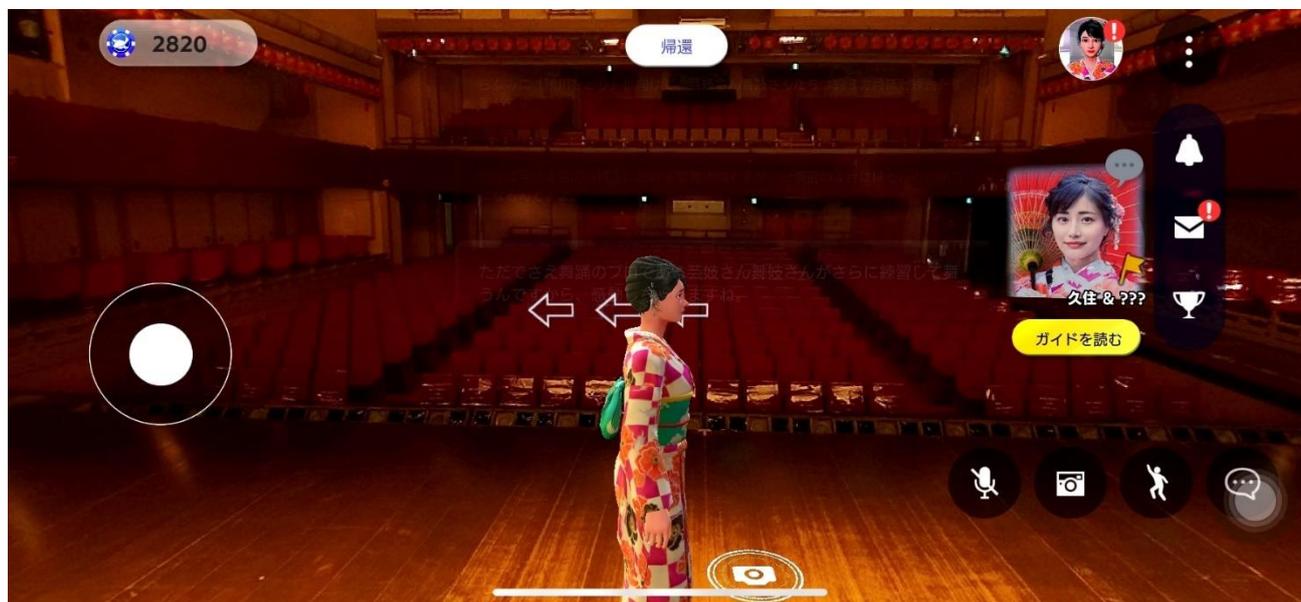


図 3-154 155 先斗町歌舞練場



図 3-156 先斗町歌舞練場前



図 3-157 158 先斗町公園

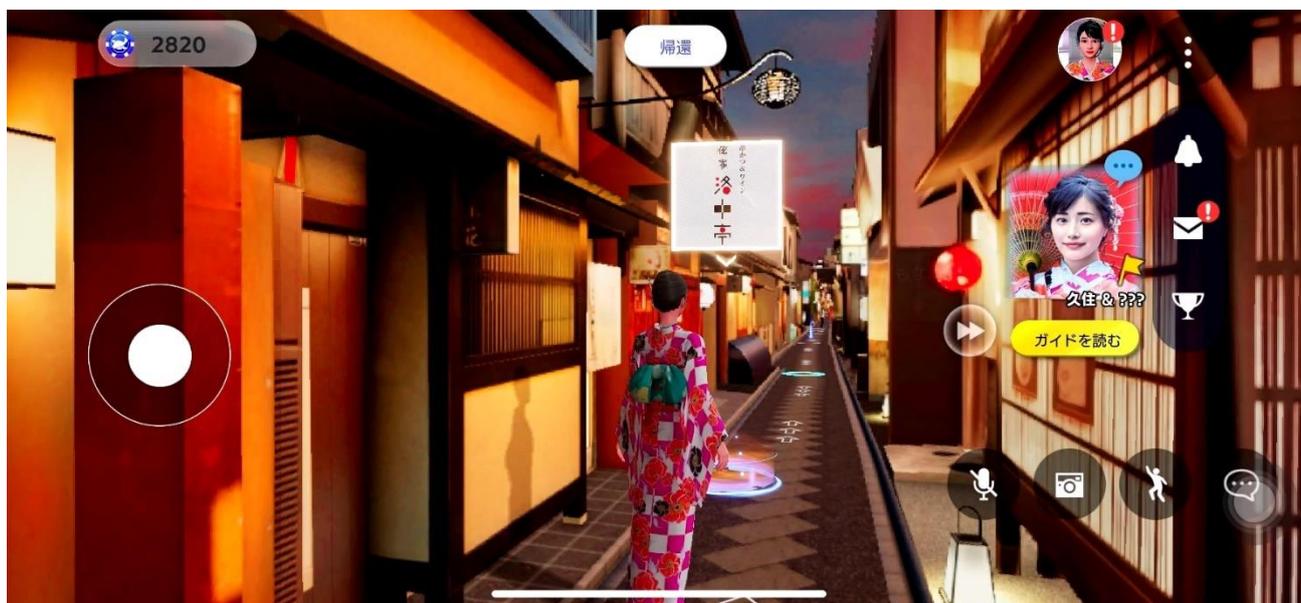


図 3-159 先斗町通り①



図 3-160 先斗町通り②

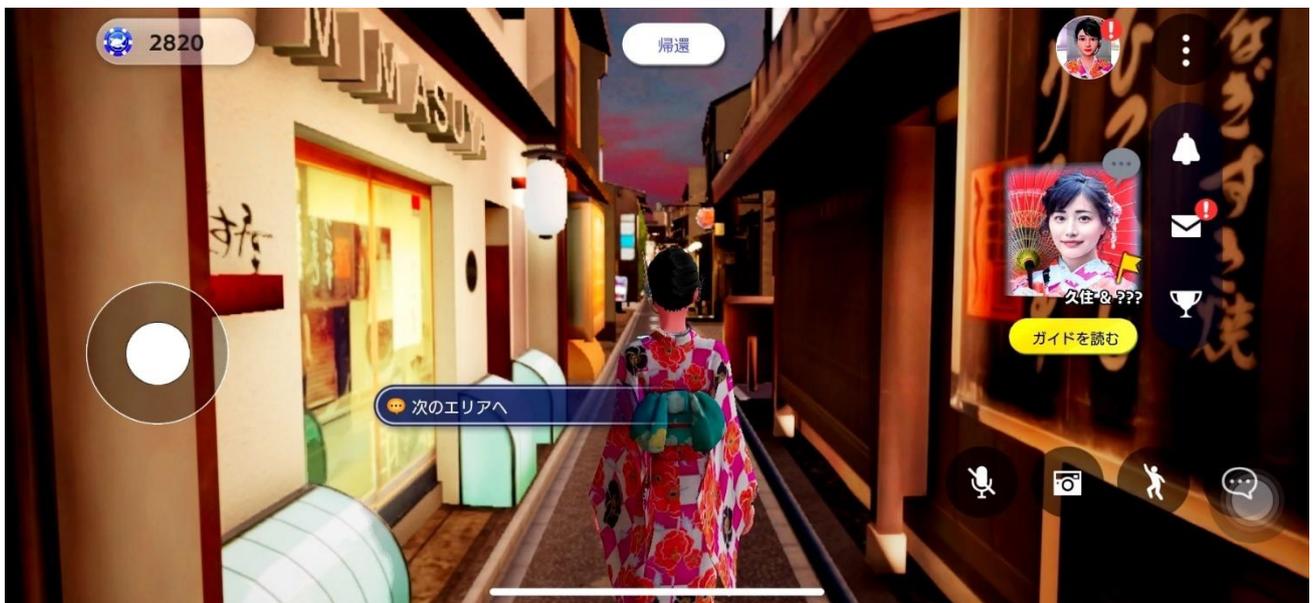


図 3-161 先斗町通り③



図 3-162 先斗町通り④



図 3-163 先斗町通り⑤



図 3-164 先斗町通り⑥



図 3-165 先斗町通り⑦



図 3-166 先斗町通り⑧



図 3-167 先斗町通り⑨



図 3-168 鴨川①：通常版



図 3-169 鴨川②：ライトアップ版



図 3-170 鴨川③：ライトアップ版

5) 祇園新橋散策ツアー

切通し～巽橋～辰巳大明神～新橋通～かにかくに碑まで、本コンテンツを監修の磯田先生がガイドしてくれる。



図 3-171 切通し



図 3-172 巽橋



図 3-173 辰巳大明神



図 3-174 新橋通①



図 3-175 新橋通②



図 3-176 白川南通



図 3-177 かにかくに碑前

4. 実証技術の検証

4-1. 効率的かつ高品質なメタバス空間構築手法の検証

4-1-1. 検証目的

技術的な観点で、コンシューマ向けメタバス空間構築に対する 3D 都市モデルの活用可能性の検証をおこなう。

【検証ポイント再掲 ※本章の検証項目は太字】

- コンシューマ向けメタバス空間構築に対する 3D 都市モデルの活用可能性
 - コンシューマ向けメタバス体験に活用可能な品質のメタバス空間を効率的に構築できるか
 - モバイル型のコンシューマ向けメタバス体験に必要なデータ容量を実現できるか
- 観光・地域活性化・コンテンツ分野における 3D 都市モデルの有用性検証
 - 3D 都市モデルを活用したメタバス体験の提供が、歴史的な建造物や街並みの価値の発信、海外市場の開拓、訪問ニーズの惹起、歴史的建造物維持へのコミットメント調達につながるか検証する。

4-1-2. KPI

表 4-1 KPI 一覧

評価指標・KPI	目標値	目標値の設定理由	検証方法サマリー
メタバス空間の描画クオリティ	-	3D 都市モデルを活用して構築されるメタバス空間の描画クオリティを有識者が定性的に判断する	3D 都市モデルを活用した場合と活用していない場合のメタバス空間の差分の有無を、有識者が判断する
メタバス空間構築における効率性	-	3D 都市モデルを活用する場合と活用しない場合を想定し、メタバス空間を構築した際の描画クオリティ、構築工数から総合的に判断する	既存の AGW コンテンツと同等水準の描画クオリティのメタバス空間を構築することを想定し、3D 都市モデルを活用する工程での工数の差分を計測する
メタバス空間構築におけるデータ容量	-	3D 都市モデルを活用する場合を、活用しない場合の双方のデータ容量を比較する	写真と 3DCG における RIV テクの双方のデータ容量を比較する

4-1-3. 検証方法と検証シナリオ

1) 検証方法

- メタバース空間の描画クオリティ
 - 本検証におけるメタバース空間の描写品質基準は、コンシューマ向けにサービスである『ANA GranWhale』内と同水準の品質と定義し、当該品質を担保したうえで空間構築するための工数を比較する。
 - 検証にあたっては、既に一般向けにローンチ済みの AGW アプリでメタバース空間の描画クオリティの確認を担当する ANA NEO 社の開発統括マネージャーが実際にそれぞれのメタバース空間内でのオブジェクト観察、空間移動、視点移動などを行い両空間における描画クオリティの差分を確認し、コンシューマクオリティでとして問題無いかを確認する。
- メタバース空間構築における効率性
 - メタバース空間の構築効率の検証については、通常工程と 3D 都市モデルを活用した場合の空間構築のフロー毎に比較する。
- メタバース空間構築におけるデータ容量
 - 3D 都市モデルを活用する場合を、活用しない場合の双方のデータ容量を比較する。

2) 検証シナリオ

- メタバース空間の描画クオリティ

● 表 4-2 検証項目の一覧（メタバース空間の描画クオリティ）

No	検証項目	3D 都市モデルを活用した検証仮説
1	遠距離領域のオブジェクト品質	オブジェクトの解像度という観点において既存 AGW 空間との差異がない
2	近距離領域のオブジェクト品質	3D 都市モデル活用したメタバース空間はオブジェクトの解像度、詳細設定に差異がありテクスチャの修正などの個別対応が必要
3	オブジェクトの位置・向き・スケール	3D 都市モデル活用したメタバース空間はオブジェクトのスケールや向き、座標情報が正確であり既存 AGW 空間との差異がない
4	ライティング・シェーディング演出	3D 都市モデル活用したメタバース空間は、昼間の撮影により夜間の景観が十分に再現できていない

- メタバース空間構築における効率性

表 4-3 メタバース空間構築フロー比較表

No	画像ベースのメタバース空間構築フロー	3D 都市モデル活用時のメタバース構築フロー
1	対象エリアの選定	対象エリアの選定
2	現地撮影許可の取得	対象エリアの 3D 都市モデルの取得
3	天気や日照の向きを考慮した現地撮影スケジュールの調整	3D 都市モデルをインポートし加工・修正
4	現地での専用機材による撮影	ゲームエンジン等へ 3D 都市モデルを配置し、仮想カメラで撮影
5	現地の撮影データを基に画像ベースの VR 空間構築技術により VR 空間を構築	仮想カメラによる撮影データを基に画像ベースのメタバース空間を構築
6	必要に応じて、現地での再撮影	必要に応じて仮想カメラで再撮影

- メタバース空間構築におけるデータ容量
 - 3D 都市モデルを活用した場合のデータ容量と、写真を活用した場合のデータ容量を比較する

4-1-4. 検証結果

- メタバース空間の描画クオリティ

メタバース空間の描画クオリティについては、AGW の開発マネージャーが実際にメタバース空間を移動し、クオリティの検証をおこなった。

1) 遠距離領域のオブジェクト品質

遠距離のオブジェクト（=遠景）については、3D 都市モデルの形状をそのまま活用した。象徴的な建物についてはテクスチャを差替え、建物に窓を設定することで、昼夜双方に利用できるデータとして空間を再現した。

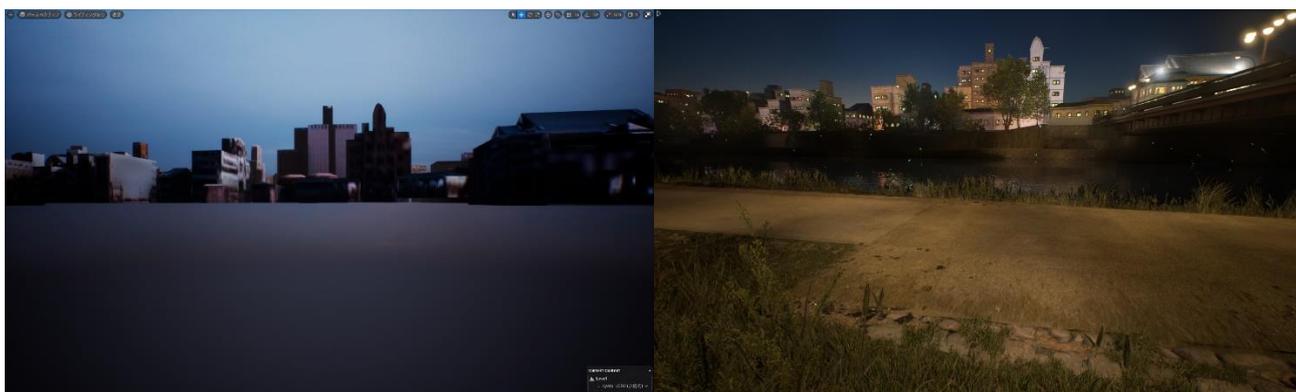


図 4-1 遠景オブジェクトのクオリティと活用方法
(左：3D 都市モデル LOD2、右：テクスチャ加工済)

2) 近距離領域のオブジェクト品質

視点が近距離にある場合にオブジェクトのテクスチャの再現にばらつきがあり、コンシューマの没入感を損なう可能性がある。例えば、建物の意匠や、暖簾など視覚的なディテールや質感にバラツキや再現有無があった。そのため、テクスチャ修正や特定要素の新規作成等、空間がより高品質な状態になるように CG 制作をすることで、既存の AGW と同等程度のクオリティの空間を再現することができた。



図 4-2 近距離オブジェクトの描画クオリティ

(右：3D 都市モデル LOD3、右：オブジェクト・テクスチャ加工済)

3) オブジェクトの位置・向き・スケール

公共測量に則り作成されているデータのため、建物のオブジェクト位置・向き・スケールについては現実空間と相違ない。一方で樹木や道路については現実空間に即して再現されていない。また少し離れたテクスチャは撮影角度の問題からか歪みが生じていた。

そのため、品質の担保として、テクスチャの修正や、ディテールの追加、ゲームエンジンから樹木素材の購入・追加等により、既存の AGW と同等程度のクオリティの空間を再現できた。

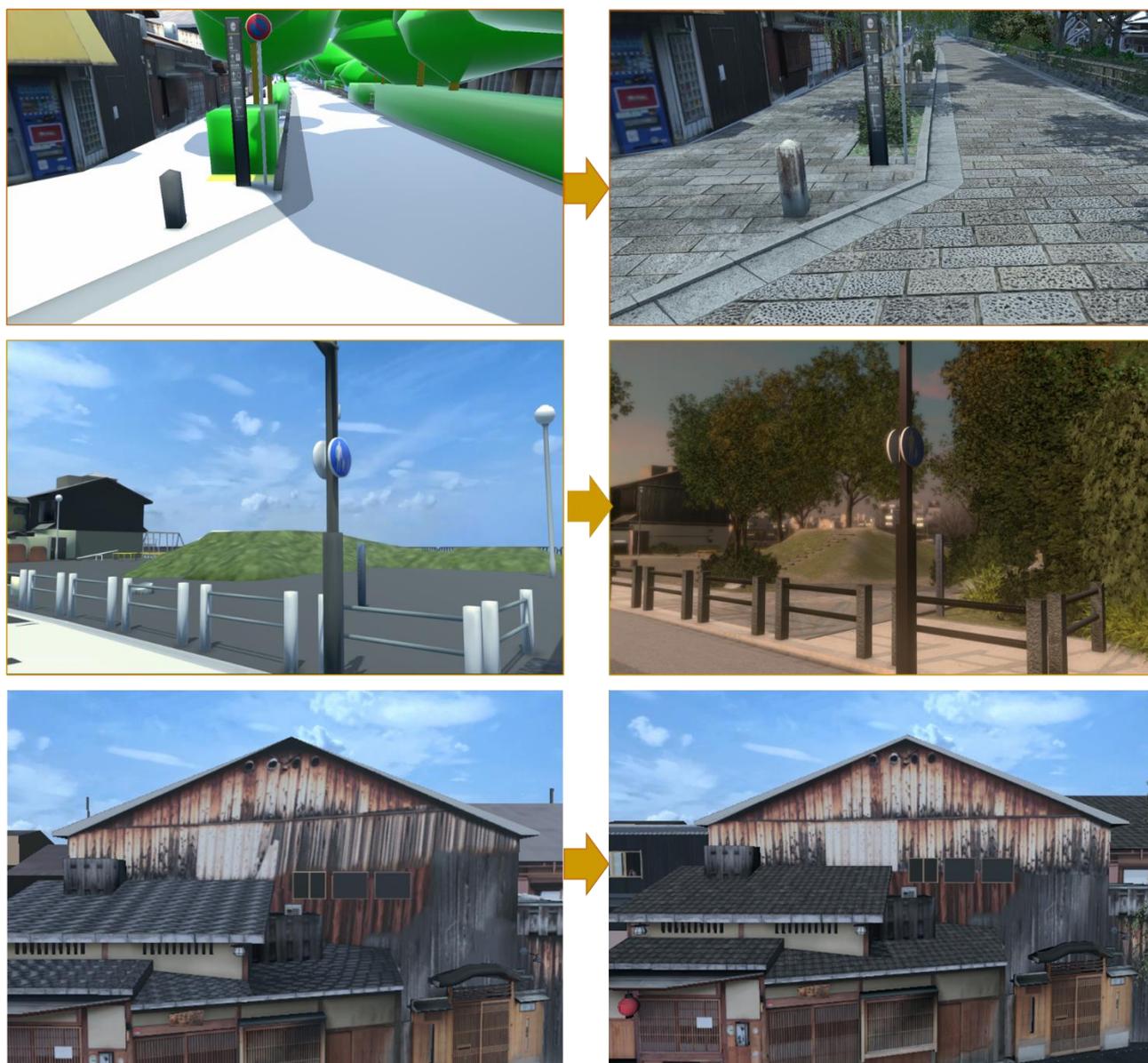


図 4-3 修正が必要なオブジェクトの描画クオリティ
(左：3D 都市モデル LOD3、右：モデル・テクスチャ追加/加工済)

4) ライティング・シェーディング演出

3D 都市モデルは日中に測量していることから、昼間が再現されている。そのためメタバース空間で夜間景観を再現する場合、光量や光源等が表現できていないデータとなる。

そのためゲームエンジンを活用し、光量を夜間に設定と光源となるオブジェクトを定義に加え、スモッキング加工をすることで京都の伝統的な景観を再現することができた。



図 4-4 シェーディング演出

(左：モデル・テクスチャ修正済、右:ライティング・シェーディング加工済)

● メタバース空間の構築効率

RIV テクを用いた画像ベースで3次元空間を構築する場合、3D都市モデルをベースとした3DCGを用いることで属地系の業務が全て不要となった。追加CG制作工数の0.5ヶ月を足しても、本実証エリアである先斗町・祇園新橋の空間制作、3D都市モデルの活用により全体として約0.5か月（追加CG制作を除くと1ヶ月）文の工数削減につながった。

1) 対象エリアの選定

メタバース空間の再現対象エリアの選定は、Webリサーチや各地方公共団体との調整が発生する。3D都市モデルの活用如何によらず通常と同規模の工数が発生する。

2) 現地撮影許可の取得

写真を素材としてメタバース空間を再現する場合、観光名所や歴史的建造物等の詳細までを対象として、撮影をおこなう必要がある。一般的には一般開放されている屋外景観の撮影を商用利用する場合においては著作権・商標権は侵害しないこととされる。但し、メタバースに利用するため複数人で複数の角度から長時間撮影する必要がある。撮影におけるトラブルを避けるため、事前に現地の方々（撮影をする地方公共団体・店舗・歴史的建造物の保有者）に理解・同意いただいている。

一方で、3D都市モデルを活用する場合は現地での撮影が不要となるため、現地で写真撮影をおこなうための事前許諾が不要となる。

令和 年 月 日

写真撮影の同意書

_____ 殿

_____ は、写真撮影について説明を受け、
下記の内容を十分理解し、写真撮影に同意致します。

写真撮影の日時	
撮影場所	
写真撮影の目的	
写真撮影の詳細	
写真の利用について	

住所 _____

氏名 _____ ⑥

図 4-5 景観撮影時の利用許諾書イメージ図

3) 天気や日照の向きを考慮した現地撮影スケジュールの調整

写真撮影の場合、当然ながら現地の天候・日照がそのまま反映される。そのため雨天時や夜間は撮影ができない。また紹介したい観光スポットに日影が跨がる場合、修正が困難となる。またロケハンにおいて最適な日照タイミング特定したうえで撮影が必要となるため、現地移動に時間を要するエリアの撮影においては前・後泊等も発生する。

一方で 3DCG の場合、天候条件は考慮が不要となり、ライティングも CG 制作ソフトでコントロールできる。そのため工数が短縮するだけでなく、最適な演出が可能となる。



図 4-6 3DCG による先斗町の夜間景観の再現

4) 現地での専用機材による撮影、5) 現地の撮影データを基に画像ベースの VR 空間構築技術により VR 空間を構築

写真の品質がメタバース空間の品質に依存するため、高解像度の撮影ができるスチームカメラや反射板等の専用機材の購入・保管・輸送等が必要なる。

一方で、3D 都市モデルを元に作成した 3DCG をゲームエンジンに取り込みレンダリングした空間を仮想カメラで撮影することで現地での撮影を代替できるため、専用機材の準備や移動が不要となる。専用機材としてはゲームエンジンが利用可能な PC が必要となる。

VR 空間の構築においては、現地写真もしくはレンダリング空間のどちらにおいてもインプットデータが差し替わるのみであり実行するフローは同様となる。

5) 必要に応じて、現地での再撮影

1-4) の取組によって作成した写真に不具合（重要箇所に入影が入っていた、クリエイターが求める撮影カットがなかった等）があった場合、現地に再撮影をおこなう。

一方で、3DCG を活用しゲームエンジン上で素材となるオブジェクトの更新やライティングを変更や、カットを変更するだけで、望ましい空間生成が机上で何度も再実行が可能となり、高品質な空間生成が可能となる。

● メタバース空間構築におけるデータ容量

3D 都市モデルを元にしたメタバース空間と写真を活用した場合のメタバース空間の双方のデータ容量を比較した結果、いずれも ANA NEO の独自品質基準における 1 エリア単位の容量である 80MB 以内に収まっており、インプットデータによるデータ容量の差分はないことを確認した。

表 4-4 データ容量の比較

No	V-TRIP	インプット データ	データ容量 (MB)	備考
1	先斗町・鴨川	3D 都市モデル	262	4つの体験エリアが内包される。1エリアは65MB程度（先斗町通り、先斗町歌舞練場、鴨川通常版、鴨川ライトアップ版）
2	祇園新橋	3D 都市モデル	62	-
3	二条城 （お庭編）	写真	169	音声ガイドが含まれるため通常よりも容量が大きい
4	羽田空港	写真	136	音声ガイドが含まれるため通常よりも容量が大きい
5	金沢ひがし茶屋	写真	119	2つの体験エリアが内包。1エリアあたり60MB程度（街道風景、茶屋）
6	熊野古道	写真	66	-
7	しまなみ（愛媛）	写真	49	-
8	富士山	写真	44	-

5. BtoC ビジネスでの有用性検証

5-1. 検証目的

ビジネスな観点で、コンシューマ向けメタバース空間構築に対する 3D 都市モデルの活用可能性の検証をおこなう。またクオリティについてコンシューマの目線での確認・改善項目の洗い出しをおこなう。

【検証ポイント再掲 ※本章の検証項目は太字】

- コンシューマ向けメタバース空間構築に対する 3D 都市モデルの活用可能性
 - コンシューマ向けメタバース体験に活用可能な品質のメタバース空間を効率的に構築できるか
 - モバイル型のコンシューマ向けメタバース体験に必要なデータ容量を実現できるか

- 観光・地域活性化・コンテンツ分野における 3D 都市モデルの有用性検証
 - 3D 都市モデルを活用したメタバース体験の提供が、歴史的な建造物や街並みの価値の発信、海外市場の開拓、訪問ニーズの惹起、歴史的建造物維持へのコミットメント調達につながるか

5-2. 検証方法

本プロジェクトでは、3D 都市モデルを実装したサービスの先行体験会によるユーザーヒアリング（2023 年 12 月）、ANA GranWhale アプリ内でのアプリユーザー行動分析（2023 年 12 月～2024 年 1 月）などを通して、3D 都市モデルの有用性を確認した。また、2024 年 1 月には実装エリアにおけるリアル・バーチャル体験会によるヒアリングを目的として、情報発信施策を実施した。また施策を通して歴史的建造物の保全・継承の観点における 3D 都市モデルの有用性を検証した。

表 5-1 検証方法一覧

#	検証に用いた手法	実施時期	検証観点
1	体験会によるユーザーヒアリング	2023 年 12 月	<ul style="list-style-type: none"> ● 3D 都市モデルを活用し構築したメタバース空間と、写真を活用したメタバース空間の双方を体験することで、ユーザー自身がどのような差分等を感じるか ● 3D 都市モデルを活用し構築したメタバース空間を体験することで訪問ニーズの惹起・歴史的建造物維持へのコミットメントの調達ができるか
2	アプリユーザーの行動分析	2023 年 12 - 1 月	<ul style="list-style-type: none"> ● 3D 都市モデルを活用し構築したメタバース空間と、写真を活用したメタバース空間の双方を体験したユーザーの回遊行動にどのような差分があるか
3	リアルとバーチャルを双方体験したユーザーアンケート	2024 年 1 月	<ul style="list-style-type: none"> ● 京都で現地キャンペーンを実施し、リアルとバーチャルの双方を体験したユーザーにおいて、どのような観光に対する意向を有しているか、や、どのような歴史的建造物維持等におけるコミットメントを有しているか

5-2-1. 検証方法詳細：体験会によるユーザーヒアリング

検証方法としては、被験者に対して体験会を開催し、ヒアリング・アンケートを実施した。

実施方法については以下のとおりである。（ヒアリング・アンケートの項目については「5-4-1-c. 検証項目と評価方法」で記載）

ヒアリングの実施方法

- 日時：2023年12月20日（水）17:00-19:00
- 場所：アクセンチュア・イノベーション・ハブ東京
- 参加者数：25名 ※AGW を利用していないかつ京都訪問経験がある被験者を募集

ヒアリングの実施内容

- PLATEAU V-TRIP（3D 都市モデル活用）：祇園新橋/先斗町鴨川のメタバース体験
- V-TRIP：金沢ひがし茶屋街・弘前公園のメタバース体験
- メタバース体験前後のユーザーの認知の変化を確認するための事前・事後アンケート

ヒアリングの目標・ゴール

- 3D 都市モデルを活用した都市空間の再現によるユーザー訪問ニーズの惹起を確認
- 3D 都市モデルを活用したメタバース空間と活用しない場合のそれぞれの体験的価値の比較を通じた 3D 都市モデルの有効性の確認
- 3D 都市モデルを活用したメタバースサービスのコンシューマ目線での評価・改善点の抽出

5-2-2. 検証方法詳細：アプリユーザーの行動分析

検証方法としては、アプリ一般ユーザーの行動データデータ把握を通じた分析を実施した。

実施方法については以下のとおりである。

アプリユーザーの行動分析方法

- 日時：2023年12月11日（月）～2024年1月31日（水）
- 場所：ANA GranWhale アプリ上
- 参加者数：100～（全アプリユーザー）
- 利用するツール：ANA GranWhale 本番アプリ

実施内容

- 祇園新橋/先斗町鴨川の体験
- アプリ上でのメタバース体験

行動分析の目標・ゴール

- PLATEAU を活用した特別エリア体験（コンテンツ名称：PLATEAU V-TRIP）を開設し、当該エリアの訪問ユーザーと比較して、他ユーザーの回遊の差分を比較
- エンゲージメント、訪問数、滞在時間などの行動履歴から見える PLATEAU 有効性の確認
- コンシューマ目線での評価・改善点の抽出

5-2-3. 検証方法詳細：リアルとバーチャルを双方体験したユーザーアンケート

検証方法としては、被験者に対してリアル・バーチャル横断型キャンペーンを開催し、双方を体験したユーザーにアンケートを実施した。

実施方法については以下のとおりである。（アンケートの項目については「5-4-1-c. 検証項目と評価方法」で記載）

キャンペーンの実施方法

- 日時：2024年1月16日（木）～2024年1月31日（水）

キャンペーンの実施内容

- 実装エリアにおける V-TRIP 訪問客最大化を目的とした情報発信活動
- 発信活動と合せたアンケートの実施

被験者向けヒアリングの目標・ゴール

- 歴史的建造物維持へのコミットメントの確認・情報発信
- 先斗町・鴨川エリア/祇園新橋エリアを中心にアプリ体験を誘発する情報発信を実施
- PLATEAU の有用性と AGW の提供価値を中心にした情報発信
- アプリダウンロード後の PLATEAU エリアに回遊する動機の創発

5-3. 被験者の属性

5-3-1. 先行体験会によるユーザーヒアリング

「先行体験会」には 25 名が参加。参加者の詳細については以下のとおり。

- 男性は「20代」「30代」「40代」偏りなく分布し、女性は「20～30代」の参加者約 92%（11/12名）であった

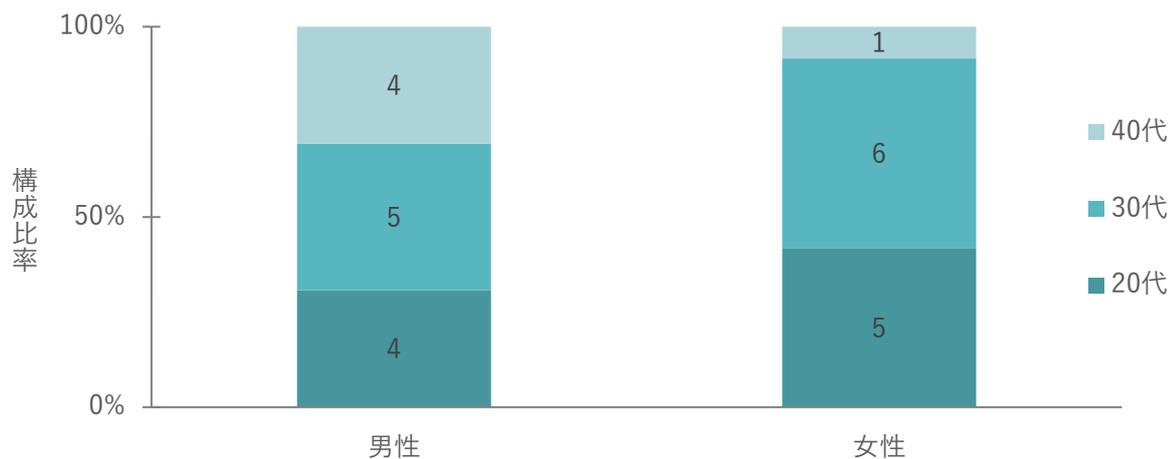


図 5-1 参加者詳細 (性別 × 年代)

- 仮想世界 (VR、ゲーム、サービス) の経験は偏りなく分散している

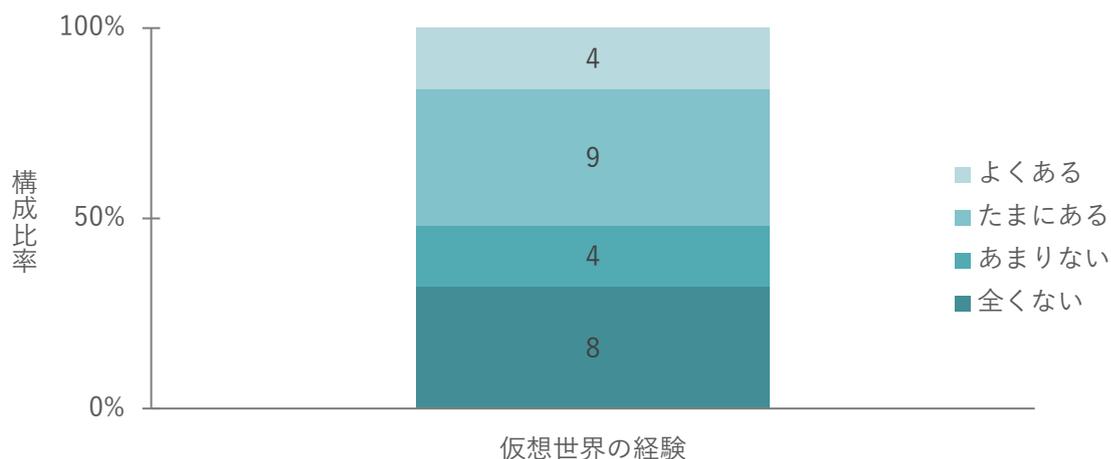


図 5-2 参加者詳細 (仮想世界の経験)

5-3-2. アプリユーザーの行動分析

2023年12月13日の日本ローンチから2823名がPLATEAU V-TRIPに参加。
日本以外の海外ユーザーの参加者は全体の約14%（396/2823名）であった。
※利用者規約のため個人情報の開示は不可

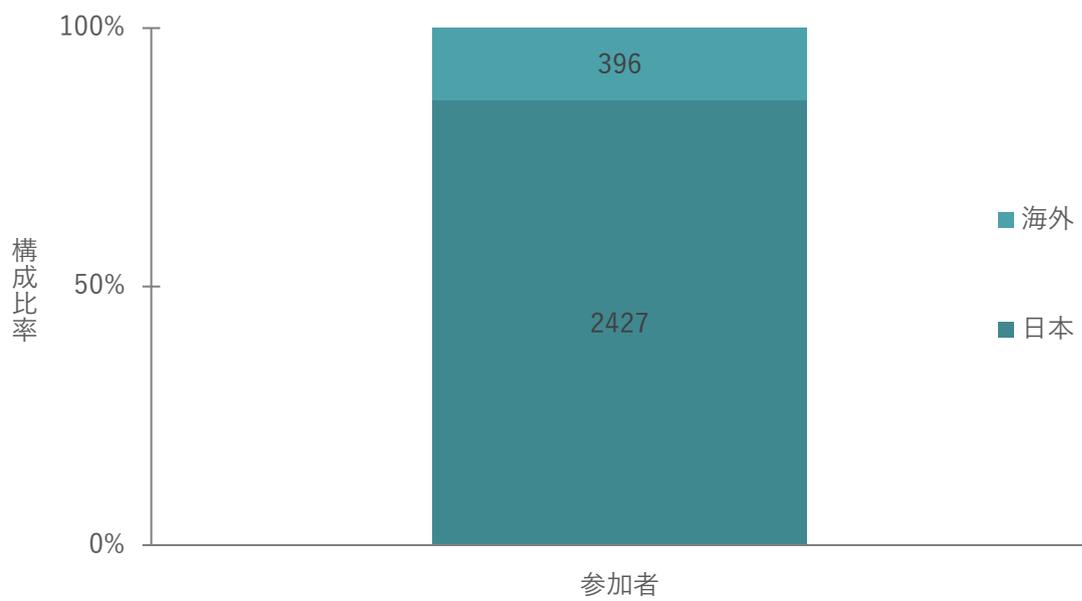


図 5-3 参加者詳細（海外ユーザー比率）

5-3-3. リアルとバーチャルを双方体験したユーザーアンケート

2024年1月16日から2024年1月31日までのリアル・バーチャル体験会の期間に計1,914人が祇園新橋・先斗町エリアのPLATEAU V-TRIPに参加。

そのうち全体の約11%（183/1,914名）がアンケートに回答した。

※利用者規約のため個人情報の開示は不可

5-4. ヒアリング・アンケートの詳細

5-4-1. 先行体験会によるユーザーヒアリング

5-4-1-a. アジェンダ・タイムテーブル

表 5-2 アジェンダ・タイムテーブル

No	アジェンダ	所要時間
1	事前準備	15分
2	主催者挨拶、本日の流れ紹介	5分
3	ネットワーク接続、アプリダウンロード	10分
4	ユーザーアンケート：サービス体験前のユーザー認識	15分
5	「ANA GranWhale」を活用したサービス体験	45分
6	ユーザーアンケート：サービス体験前のユーザー認識	15分
7	事務連絡	15分

5-4-1-b. アジェンダの詳細

表 5-3 アジェンダの詳細

No	アジェンダ（再掲）	内容
1	事前準備	<ul style="list-style-type: none"> ● ネットワーク接続のパスワード、アンケート用 QR コード、アプリダウンロード用の QR コード配布
2	主催者挨拶・本日の流れ紹介	<ul style="list-style-type: none"> ● ANA NEO 富田社長によるご挨拶 ● ファシリテーターによる趣旨説明
3	ネットワーク接続・アプリダウンロード	<ul style="list-style-type: none"> ● アクセンチュア・イノベーション・ハブ東京のネットワークへの接続、ユーザー端末でアプリのダウンロード
4	ユーザーアンケート：サービス体験前のユーザー認識	<ul style="list-style-type: none"> ● Google Spread Sheet 「サービス体験前のユーザー認識」アンケートの回答 ● 各自のスマホ、タブレット、PC 等保有の端末より個別に回答 ● アンケート項目については次章を参照
5	「ANA GranWhale」を活用したサービス体験会	<ul style="list-style-type: none"> ● ANA GranWhale アプリへの初回ログイン、デフォルトの-avatar作成、基本機能のユーザー体験ののち、グループごとに所定のエリアを訪問 ● メタバース上で歴史的な街並みや景観等の背景にある文化・歴史的価値を専門家によるガイドとともに体験 ● 3D 都市モデルを活用している祇園新橋/先斗町・鴨川ライトアップのエリア体験と、活用していない金沢ひがし茶屋街エリア/弘前公園を体験 ● エリア選定においては、活用都市モデル以外が可能な限り同一となるように配慮 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 先斗町・祇園新橋と雰囲気が近いエリアとして金沢の東ひがし茶屋街、弘前公園を選定 <p><グループ1></p> <ul style="list-style-type: none"> ● V-TRIP：金沢ひがし茶屋街 ● PLATEAU V-TRIP：祇園新橋 ● PLATEAU V-TRIP：先斗町・鴨川ライトアップ <p><グループ2></p> <ul style="list-style-type: none"> ● V-TRIP：弘前公園 (先斗町・祇園新橋と条件を揃えるため、ナレーションがない後半パートを活用) ● PLATEAU V-TRIP：祇園新橋 ● PLATEAU V-TRIP：先斗町・鴨川ライトアップ
6	ユーザーアンケート：サービス体験後のユーザー認識	<ul style="list-style-type: none"> ● Google Forms 「サービス体験後のユーザー認識」アンケートの回答 ● 各自のスマホ、タブレット、PC 等保有の端末より個別に回答 <p>※アンケート項目については次章を参照</p>
7	事務連絡	<ul style="list-style-type: none"> ● ご参加への御礼

5-4-1-c. 検証項目と評価方法

表 5-4 アンケート項目と評価方法

検証観点	検証項目		評価方法	
	No.	項目	定量	定性
1) ユーザーの 定性的な属 性	1	年代・性別・居住地・海外 居住歴・職業（選択肢選択 式）	<ul style="list-style-type: none"> ● 二者択一選択式、多項 目選択式が対象 ● 体験会事前 Web アン ケートを実施 	<ul style="list-style-type: none"> ● 定性尺度選択式、自由 記述式が対象 ● 体験会事前 Web アン ケートを実施
	2	ANA GranWhale は体験し たことはあるか（二者択一 選択式）	<ul style="list-style-type: none"> ● 二者択一選択式の問い には YES/NO の選択 式 	<ul style="list-style-type: none"> ● 定性尺度選択式に関す る問いは 5 段階の選択 式で設定（例：観光は どの程度好きか：0→ 好きではない/5 好き だとした場合の数値を 選んでください）
	3	3D モデルを活用した都市 空間・仮想世界を体験でき る家庭向け・商用向けの VR・ゲーム・サービス（以 下メタバース）を過去にど の程度遊んだことはあるか （多項目選択式・単一回 答）	<ul style="list-style-type: none"> ● 多項目選択式・単一回 答に関する問いは 5 項 目前後の選択式で設定 （例：遊んだことのあ るゲームタイトル数： 0、1-3、4-10、11 以 上） 	<ul style="list-style-type: none"> ● 自由記述式に関する問 いは記載欄を設ける
	4	観光の道中、街中に知名度 は高くない歴史的な建造物 があったとき、注視し、近 寄ったり、立ち止まって観 察したりするなど強い魅力 を感じることはあるか（定 性尺度選択式）	<ul style="list-style-type: none"> ● 回答を集計し、各選択 肢の選択率から評価 	
	5	京都市の観光課題について 知っていることは何か。詳 細や概要、特定のトピック など自由に記載をする（自 由記述式）		
2) サービス体 験前のユー ザー認識	6	京都市観光において重要視 する要素は何か（多項目選 択式・複数回答）	<ul style="list-style-type: none"> ● 二者択一選択式、定量 尺度選択式が対象 ● 体験会現地で Web ア ンケートを実施 	<ul style="list-style-type: none"> ● 定性尺度選択式、自由 記述式が対象 ● 体験会現地で Web ア ンケートを実施

	7	京都市先斗町・祇園新橋を知っているか/どの程度行ってみたいと思うか（定性尺度選択式）	<ul style="list-style-type: none"> ● 他項目選択式・複数回答の問いには候補となる選択肢を準備し、複数選択を可能とする選択式として設定、また選択肢外においてユーザー記載の欄を設定 ● 定量尺度選択式に関する問いは5段階の選択式で設定 	<ul style="list-style-type: none"> ● 定性尺度選択式に関する問いは5段階の選択式で設定（例：観光はどの程度好きか：0→好きではない/5好きだった場合の数値を選んでください） ● 自由記述式に関する問いは記載欄を設ける
	8	京都市鴨川を知っているか/どの程度行ってみたいと思うか（定性尺度選択式）		
	9	京都市先斗町・祇園新橋エリアに訪問したいと思うか、また友人への推奨度はどの程度か（定性尺度選択式）		
	10	京都市の歴史について知っていることは何か詳細や概要、特定のトピックなど自由に記載をする（自由記述式）		
3) サービス体験後のユーザー認識	11	京都市観光において重要視する要素は何か（多項目選択式・複数回答）	<ul style="list-style-type: none"> ● 二者択一選択式、定量尺度選択式が対象 ● 体験会現地でWebアンケートを実施 ● 他項目選択式・複数回答の問いには候補となる選択肢を準備し、複数選択を可能とする選択式として設定、また選択肢外においてユーザー記載の欄を設定 ● 定量尺度選択式に関する問いは5段階の選択式で設定 ● 回答を集計し、各選択肢の選択率から評価 	<ul style="list-style-type: none"> ● 定性尺度選択式、自由記述式が対象 ● 体験会現地でWebアンケートを実施 ● 定性尺度選択式に関する問いは5段階の選択式で設定 ● 自由記述式に関する問いは記載欄を設ける
	12	京都市先斗町・祇園新橋を知っているか/どの程度行ってみたいと思うか（定性尺度選択式）		
	13	京都市鴨川を知っているか/どの程度行ってみたいと思うか（定性尺度選択式）		
	14	京都市先斗町・祇園新橋エリアに訪問したいと思うか、また友人への推奨度はどの程度か（定性尺度選択式）		
	15	京都市の歴史について知っていることは何か詳細や概要、特定のトピックなど自由に記載をする（自由記述式）		

	16	金沢ひがし茶屋街（又は二条城）と先斗町・鴨川・祇園新橋エリアにおいてそれぞれの都市空間・仮想世界の違いは感じたか（定性尺度選択式）		
	17	上記2エリアについて、それぞれの街並みにおけるグラフィックや街の雰囲気などの世界観、仮想空間の没入感等の観点で評価をつけるとどのようになるか（定性尺度選択式）		
	18	上記2エリアについて、それぞれの歴史ガイドやイベント、交流等の体験コンテンツにおける学習、ゲーム性、わかりやすさ等の観点で評価をつけるとどのようになるか（定性尺度選択式）		
	19	上記2エリアを総合的に確認した際、それぞれの好意度はどの程度か（定量尺度選択式）		
	20	上記2エリアおよびANA GranWhale について、良かった点（強みと感じた点）、悪かった点（改善すべきと感じた点）は何か（自由記述式）		
4) アウトプット評価	21	体験したサービス前後での認知の変化がどう変わったか	<ul style="list-style-type: none"> ● サービス体験前後の定量指標を比較 ● 参加者全員を属性別に確認し、変化を評価 	サービス前後の認知・関心・想起内容の比較・変動を確認

	22	今後の PLATEAU 展開にあたって有用なアイデアの数	<ul style="list-style-type: none">● コメントを確認し、有用なアイデアをピックアップ	インサイトの深掘りを通じた、有効な PLATEAU の魅力づけにつながるアイデアや、今後の回収につながるポイントを確認
--	----	------------------------------	---	---

5-4-1-d. 実証実験の様子

プロジェクトの概要説明



図 5-4 プロジェクトの概要説明

ANANEO 社員と参加者が交流しながらアプリ体験をする様子



図 5-5 体験会の様子①



図 5-6 体験会の様子②

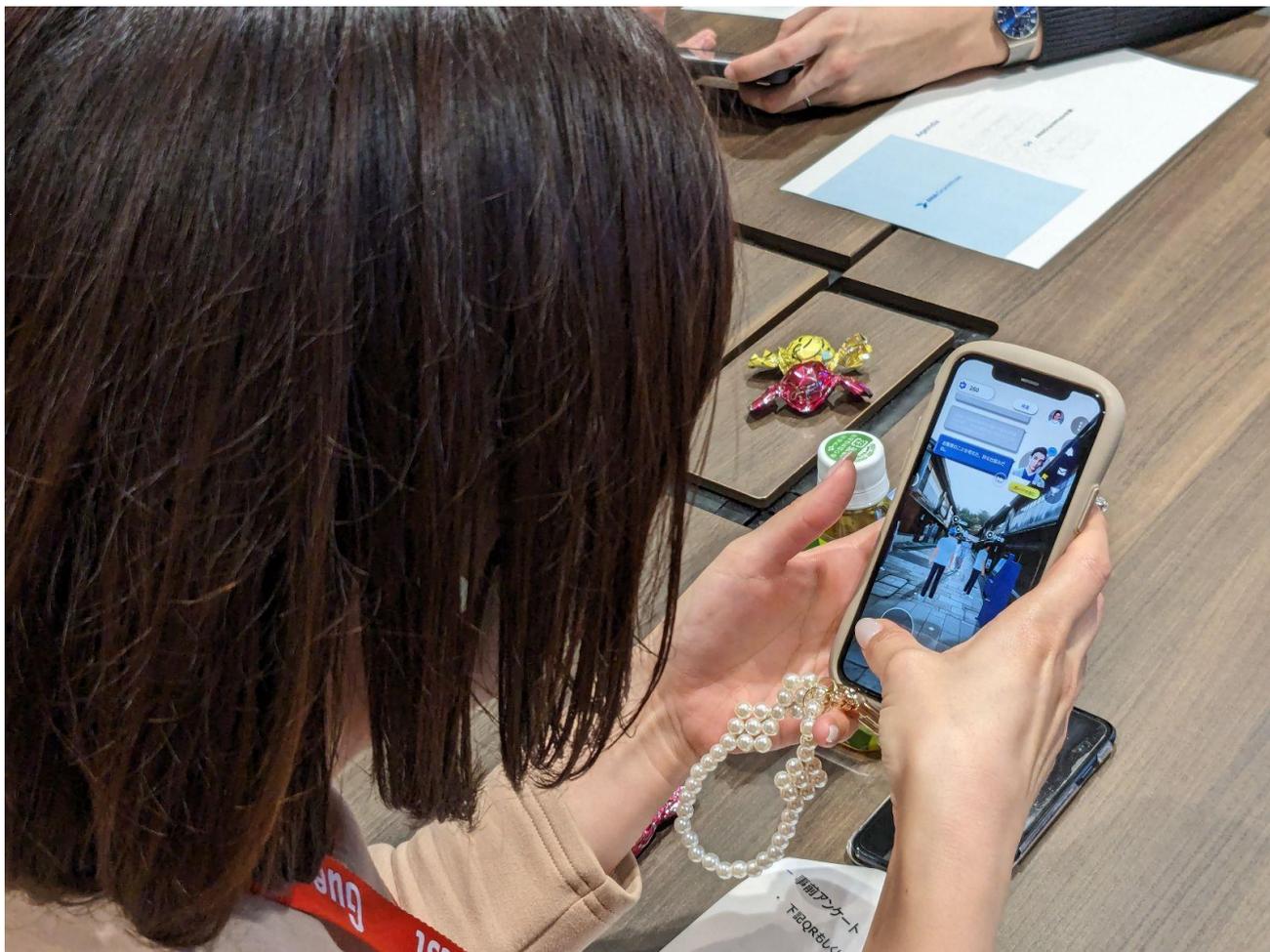


図 5-7 体験会の様子③



図 5-8 体験会の様子④



図 5-9 体験会の様子⑤



図 5-10 体験会の様子⑥



図 5-11 体験会の様子⑦



図 5-12 体験会の様子⑧



図 5-13 体験会の様子⑨

コンテンツ作成方式の比較

1) 提案方式 (PLATEAU V-TRIP) : 京都・先斗町

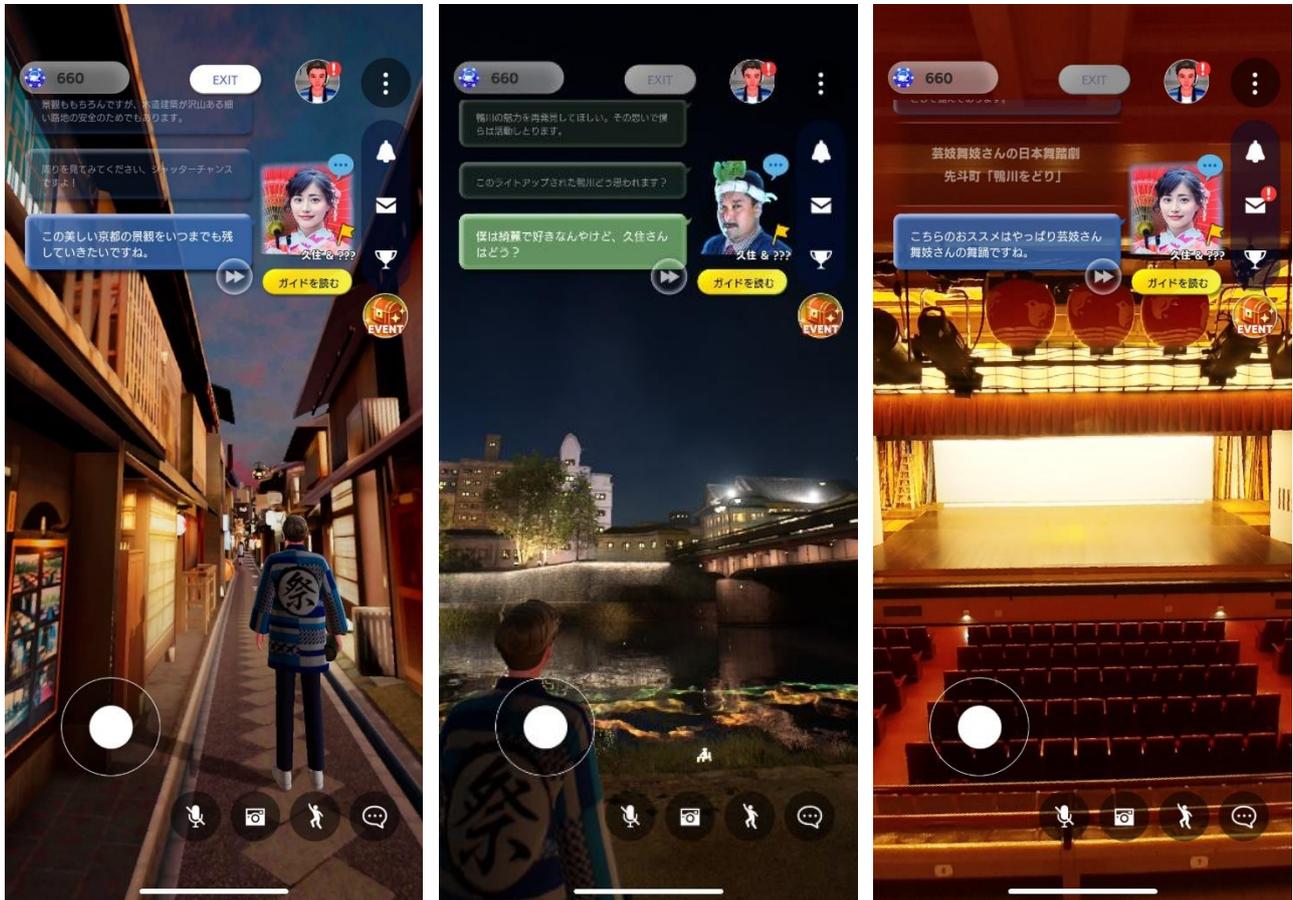


図 5-14 表示コンテンツの一例

2) 提案方式 (PLATEAU V-TRIP) : 京都・祇園新橋



図 5-15 表示コンテンツの一例

3) 従来方式 (V-TRIP) : 金沢・ひがし茶屋街



図 5-16 表示コンテンツの一例

4) 従来方式 (V-TRIP) : 京都・二条城

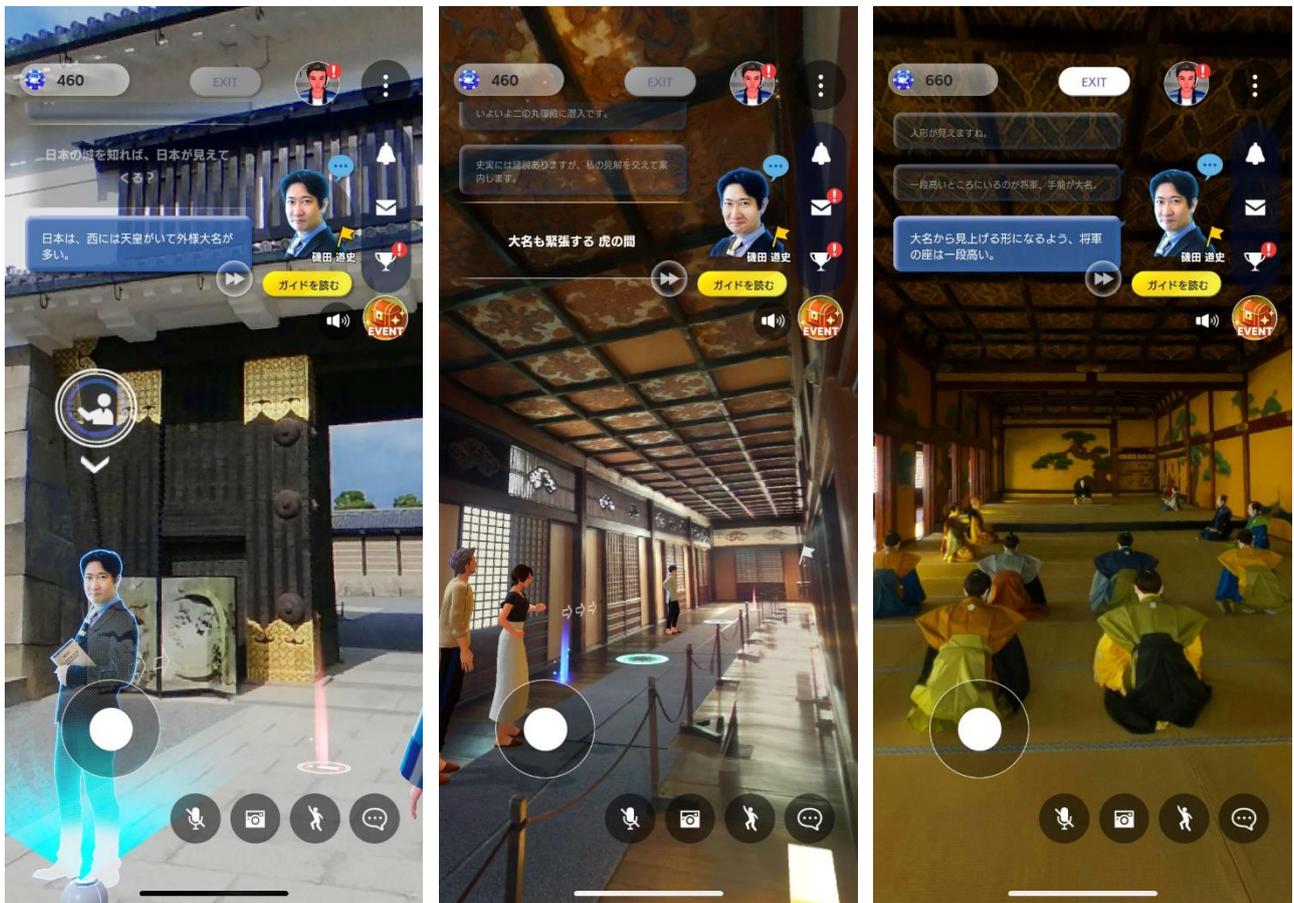


図 5-17 表示コンテンツの一例

5-4-2. アプリユーザーの行動分析

5-4-2-a. アジェンダ・タイムテーブル

アプリ内データの傾向分析のため省略

5-4-2-b. アジェンダの詳細

アプリ内データの傾向分析のため省略

5-4-2-c. 検証項目と評価方法

表 5-5 分析項目と評価方法

検証観点 【再掲】	検証項目【再掲】	
	#	項目
④アプリ内 データ傾向	1	アクティブユーザー数の日別の推移とそのうち PLATEAU V-TRIP が占める割合の推移
	2	PLATEAU V-TRIP に訪れたユーザーの V-TRIP 滞在時間やアクションの内訳集計・相関分析
	3	PLATEAU V-TRIP に訪れたユーザーのエリア離脱後の他 V-TRIP 滞在時間やアクションの内訳集計・相関分析と、V-TRIP 来訪歴の有無による比較
	4	PLATEAU V-TRIP に訪れたユーザーのエリア完了後の他 V-TRIP 滞在時間やアクションの内訳の集計・相関分析と、PLATEAU V-TRIP 来訪歴の有無による上記集計結果の差分比較

5-4-3. リアルとバーチャルを双方体験したユーザーアンケート

5-4-3-a. 施策概要

表 5-6 施策の概要

項目	概要
期間	2024/1/16～1/31
場所	<ul style="list-style-type: none"> ● 先斗町・祇園新橋エリア ● 先斗町エリア協力店舗
企画内容	<ul style="list-style-type: none"> ● 先斗町・祇園新橋エリアでのデジタルスタンプラリー ● ANA GranWhale 就航記念キャンペーン ● キャンペーン集客のための発信活動
特典内容	<ul style="list-style-type: none"> ● 現地協力店舗における特典の提供 ● ANA 国内航空券、MachiyaJapan 宿泊券、AMAZON ギフト券

5-4-3-b. 施策の詳細

表 5-7 施策の詳細

施策	詳細
先斗町・祇園新橋エリアでのデジタルスタンプラリー	<ul style="list-style-type: none"> ● V-TRIP 上に組み込まれているコンテンツをデジタルスタンプラリーのチェックポイントとする ● スマートフォンでチェックポイントを回りポイントを獲得することで参加者は獲得状況に応じた特典を受けることができる
ANA GranWhale 就航記念キャンペーン	<ul style="list-style-type: none"> ● ユーザーが PLATEAU V-TRIP を体験し、実際の体験のスクリーンショットを X (旧 Twitter) で投稿 ● 最終的に Web アンケートに回答することで特典応募ができる。同期間内でアプリ内キャンペーンも実施し、アプリ内での情報発信も行う
キャンペーン集客のための発信活動	<ul style="list-style-type: none"> ● デジタル上での発信活動 <ul style="list-style-type: none"> ➢ キャンペーン特設サイトを作成し、そこに集客をするために PR リリース、デジタル広告、SNS での発信活動を行う ● 現地での発信活動 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 協力店舗での告知物の設置、先斗町通りへの告知物の設置を行う

5-4-3-c. アンケート項目と評価方法

「歴史的建造物の保全・維持につながるコミットメント」を検証するために下記のアンケートを実施する。ユーザーからコミットメントの形態としてはクラウドファンディングや関連する NFT の購入等が考えられる。アンケートでは PLATEAU V-TRIP 体験後のユーザーに対して、歴史的建造物の保全・維持に向けたクラウドファンディングや NFT の購入について認識調査をする。調査を通して、PLATEAU V-TRIP が歴史的建造物維持へのコミットメントにつながる示唆を得られるかについて検証する。

表 -5-8 アンケート項目と評価方法

検証観点 【再掲】	検証項目【再掲】		検証方法	
	#	項目	定量	定性
⑤PLATEAU V-TRIP 後のユーザー認識	25	町家などの文化遺産を守るため、クラウドファンディングを活用したデジタルアイテムや NFT があった場合、購入を検討するか（定性尺度選択式、自由記述式）	定性尺度選択式に関する問いは 10 段階の選択式で設定（例：観光はどの程度好きか：0→好きではない/10 好きだとした場合の数値を選んでください）	自由記述式に関する問いは記載欄を設け、自由に記述とする。記載の際に選定される単語やコメントから PLATEAU V-TRIP から得られるコミットメント方法の検証を行う

5-4-3-d. 実証実験の様子

デジタルスタンプラリーのイメージ

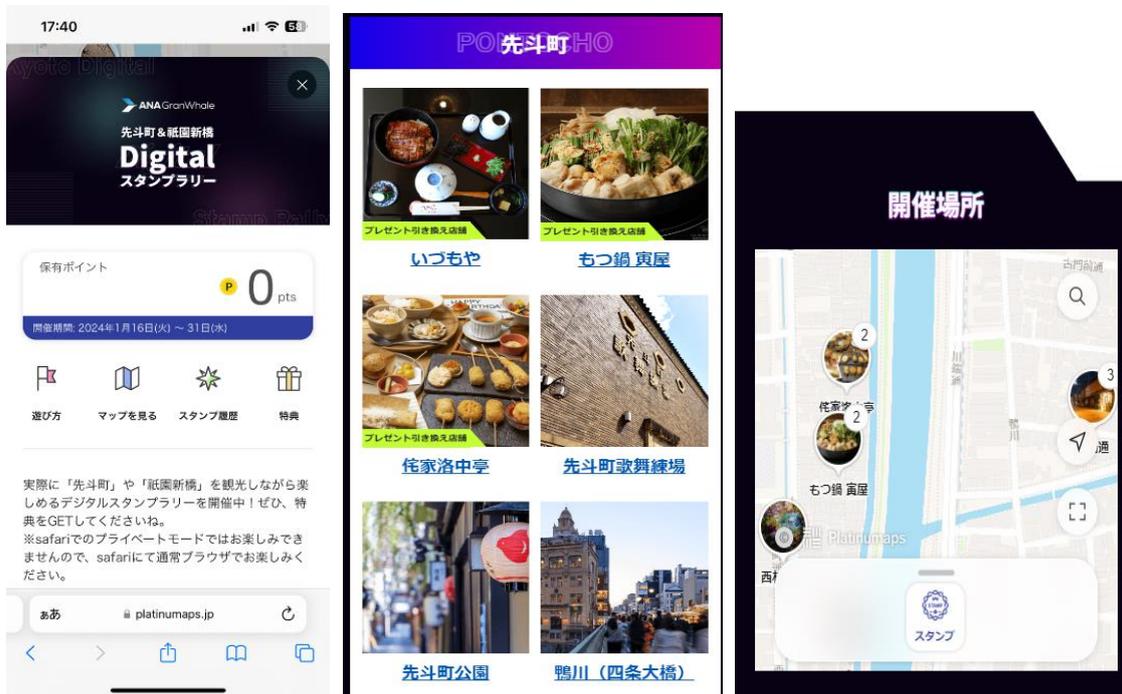


図 5-18 スタンプラリーページのイメージ

ANA GranWhale 就航記念キャンペーン参加者による X の投稿



図 5-19 ユーザーによる X への投稿

アプリ内キャンペーンの様子

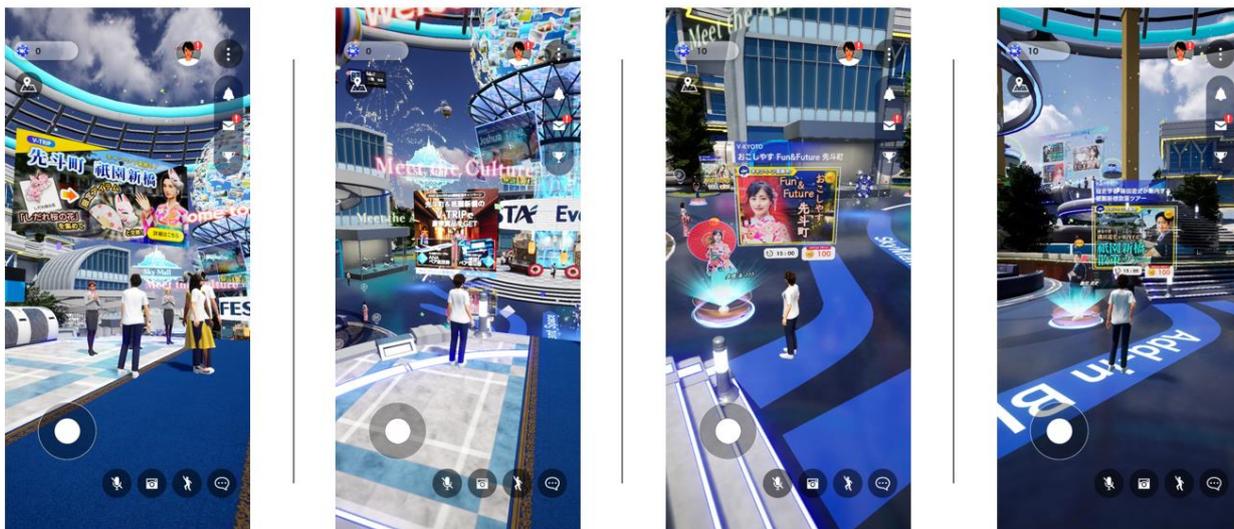


図 5-20 アプリ内キャンペーンの様子

告知 Web サイト (<https://ana-neo-granwhale.herokuapp.com/campaign/plateau/>)



図 5-21 告知 Web サイトファーストビュー

ANANEO によるプレスリリース

2024.01.16

『ANA GranWhale』、京都のバーチャル旅行で豪華賞品が
 当たるキャンペーンを開催！
 ～さらに！リアルな観光でプレゼントが買えるデジタルスタンプ
 ラリールも同時開催！～

第23-327号
 2024年1月16日
 ANA NEO株式会社



ANA NEO 株式会社（本社:東京都港区、代表取締役社長:高田 光欣、以下「ANA NEO」）は、本日
 2024年1月16日（火）、スマートフォン向けバーチャル旅行プラットフォームアプリ「ANA
 GranWhale」で、京都の「先斗町」と「祇園新橋」のバーチャル旅行で豪華賞品が当たるキャン
 ペーンを開催します。さらにアプリ内だけでなく、実際の「先斗町」と「祇園新橋」を観光しなが
 らプレゼントが買えるデジタルスタンプラリーを同時開催します。
 『ANA GranWhale』が贈る、バーチャルとリアルでも楽しめる京都の「先斗町」と「祇園新橋」の
 旅をぜひお楽しみください。



図 5-22 プレスリリース一部抜粋

京都市によるプレスリリース



図 5-23 プレスリリース一部抜粋

デジタル広告におけるバナー画像



図 5-24 デジタル広告のバナー

SNS によるキャンペーン告知投稿



図 5-25 SNS 投稿一部抜粋

協力店舗での告知物の設置



図 5-26 設置チラシ

先斗町通への告知物の設置



図 5-27 先斗町通りの石畳への告知物

5-5. 検証結果

3D 都市モデルの有用性の観点において、3つの実証を通して、通常の工程で制作した3D 都市モデルと比較して、3D 都市モデルを活用することで、よりクオリティの高い3D 都市空間を再現できているという結果が得られた。また、アンケート等の定性的なコメントからユーザーの体験への期待に応える3D 都市空間を再現できていることが分かった。調査結果とアンケート回答結果から、メタバース空間を制作する上で3D 都市モデルは有用性があると考えられる。

続いて、3D 都市モデルの活用観点について、3D 都市モデルを活用したメタバース体験のほうがエリア訪問意欲の惹起につながる好意的な意見や変化が見られた。また歴史的建造物の維持等のコミットメントの調達における調査でも同様に好意的な結果を得ることができた。したがって、3D 都市モデルの活用は、エリア・文化価値の発信や歴史的建造物等の維持コミットメントに有用であることが示された。

5-5-1. 先行体験会によるユーザーヒアリング

- サービス体験前後のユーザー認識、アウトプット評価（定量）
 - エリア知識、理解度に対する認知度の変化について、「各エリアのことをどの程度知っているか」という質問をしており、「よく知っている、少し知っている」と回答した人の割合は体験前後で、先斗町 24pt、祇園 16pt、鴨川 4pt 分上昇する結果となった。体験前から知名度の高い鴨川エリアと比較して、先斗町、祇園においては知識、理解度に対して好意的な変化が見られた。

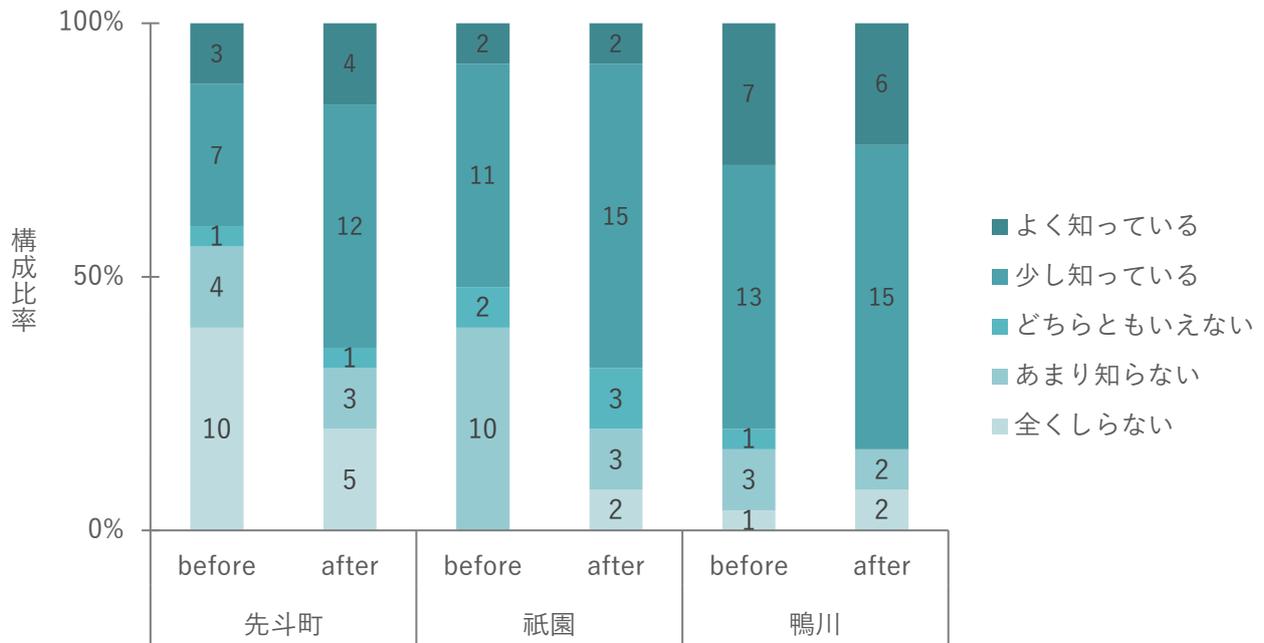


図 5-28 エリアごとの認知度

- 訪問意欲に対する変化について、「よくある、時々ある」の体験前後での割合は先斗町 20pt。祇園 4pt。鴨川 4pt 分上昇する結果となった。訪問意欲について、上昇幅は異なるも各エリア好意的な変化が見られた。

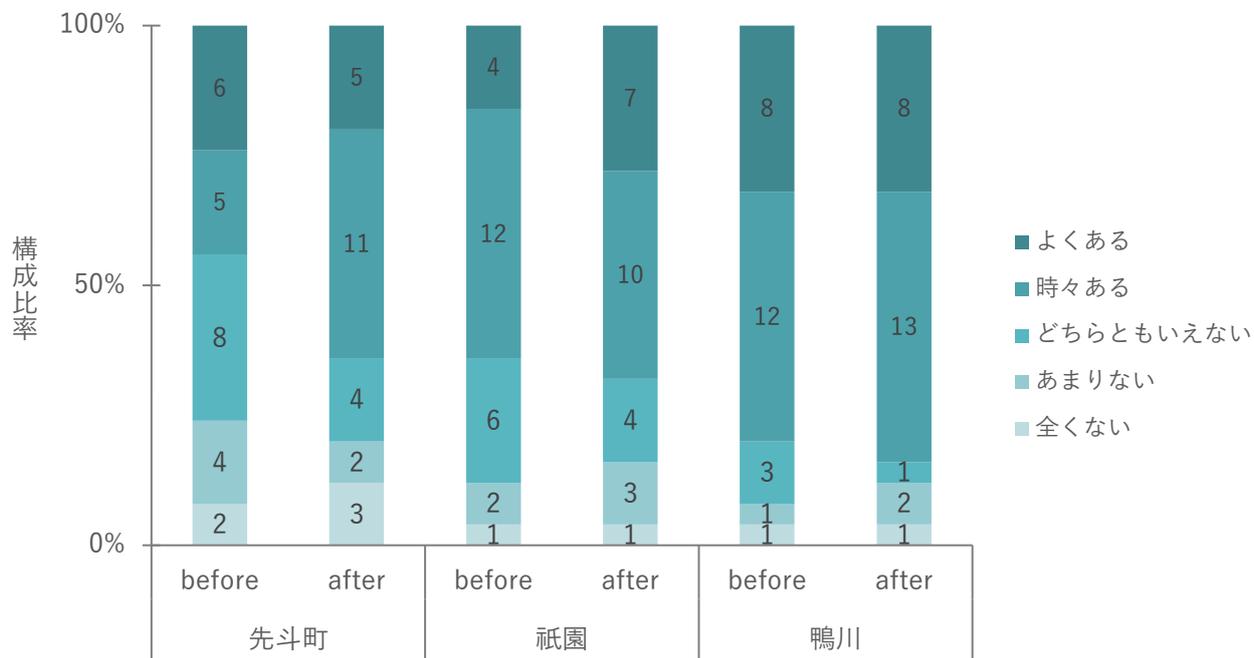


図 5-29 エリアごとの訪問意欲

➤ エリア好意度（他者への推薦度）における変化について

「とてもする、ややする」の体験前後での割合は先斗町 32pt。祇園 20pt。鴨川 32pt 分上昇する結果となった。前述の指標と比較をして、上昇幅が大きい結果となった。V-TRIP でエリアの細部の魅力を理解することでエリアへの好意度が上昇したことが考えられる。

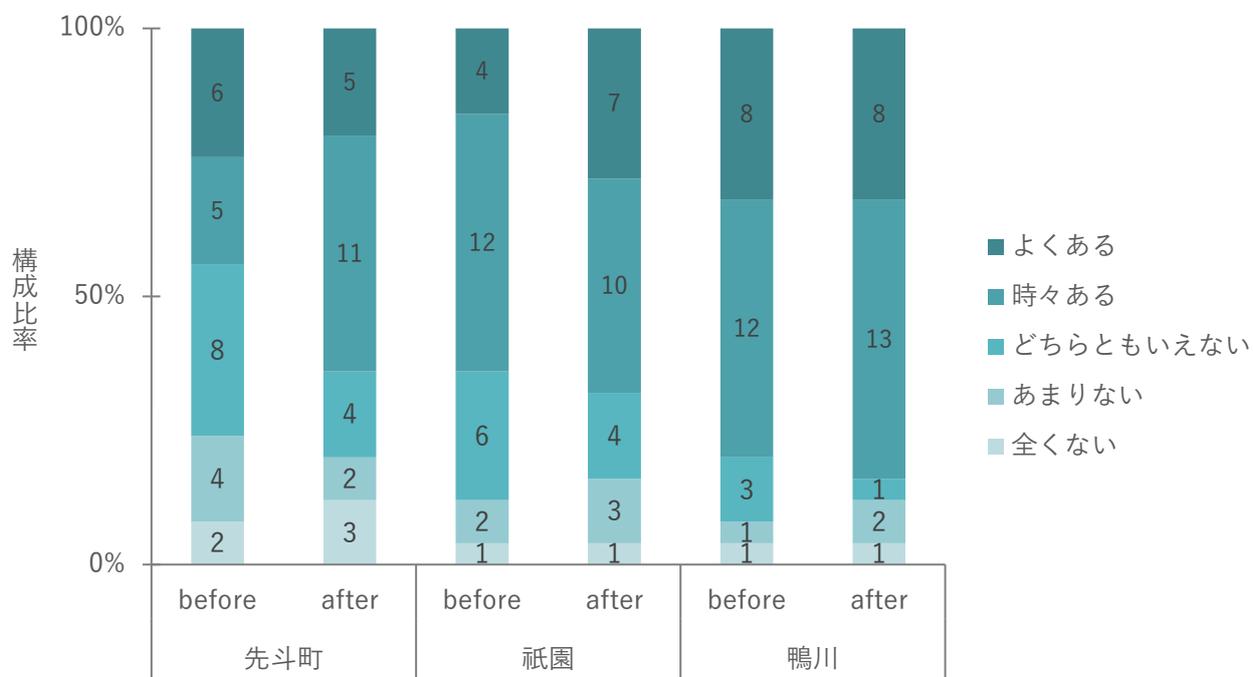


図 5-30 エリアごとの好意度（他人にすすめるか）

- 通常 V-TRIP と PLATEAU V-TRIP を比較した際の空間のクオリティについて
2つのエリアを比較して評価の優劣は見られなかった。今回 3D 都市モデルを活用して作成した都市空間・仮想世界への評価は通常制作フローで作成した他エリアと同等となった。ここから、通常制作フローと同等のクオリティで再現できていることが分かった。

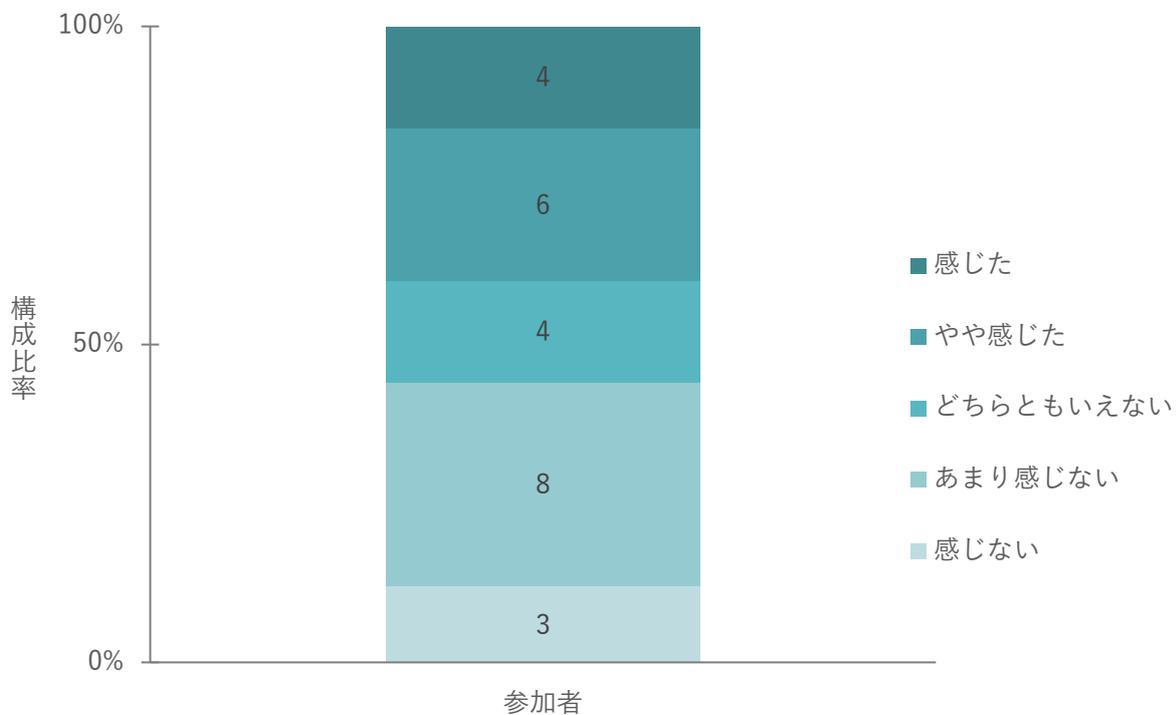


図 5-31 通常 V-TRIP と PLATEAU V-TRIP との比較 (空間のクオリティ)

- 3つの観点において5段階評価で調査を行ったところ4以上の評価をしたユーザー数の差分としては①世界観、仮想空間の没入感 (+20pt)、②学習、ゲーム性、わかりやすさ (差分なし)、③エリアへの好意度 (+20pt) について、総合的に PLATEAU V-TRIP の評価が高い結果となった。

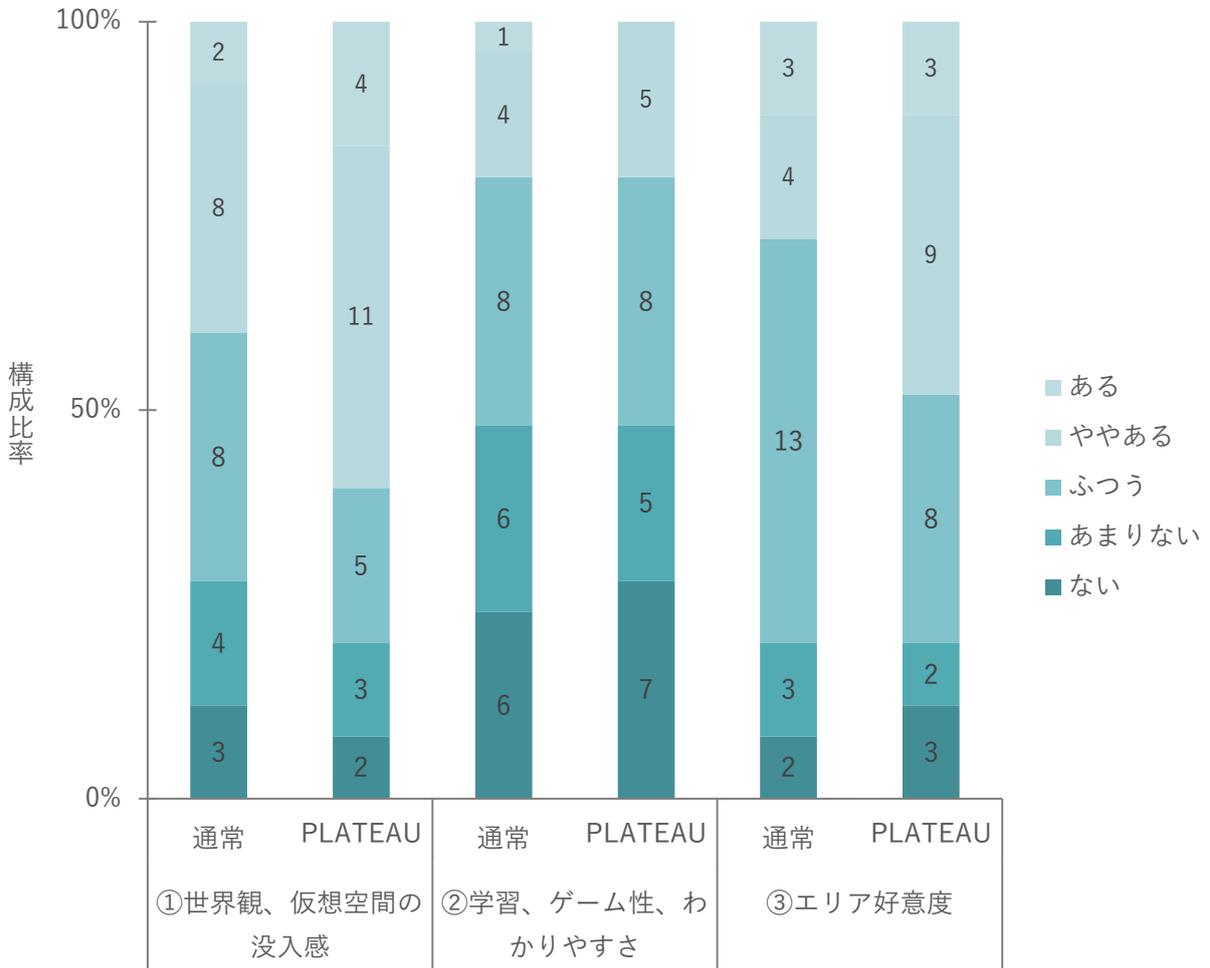


図 5-32 通常の V-TRIP と PLATEAU V-TRIP との比較 (体験性の比較)

- ユーザー参加者における実証参加後のコメントについて (定性)
全体感として、3D 都市モデルの都市空間におけるコメントについては再現性の高さ、世界観の没入感などに関するコメントがみられた
 - ✧ 京都のグラフィックでの再現性が高かったです。京都は地元で年に 1 回今回の舞台のエリアに行っていますが、非常にリアルだと思いました
 - ✧ 鴨川のライトアップや川沿いの雰囲気素敵だった。過去に鴨川に行ったときには川辺までおりることはなかったので楽しむことができました
 - ✧ 再現されている祇園新橋エリアについては実際に現地を歩いている感覚と近かった
 - ✧ 街並みがリアルで世界観に没入できる
 - ✧ 本当にその空間にいるような心地よさを感じた

5-5-2. アプリユーザーの行動分析

- アプリ内データ傾向について
 - リリース期間中（2023年12月11日～2024年1月31日）における PLATEAU V-TRIP への訪問数は累計で 7,552 回。訪問数の推移としては表の通り、1月16日の情報発信施策の効果により訪問数が伸びる結果となった

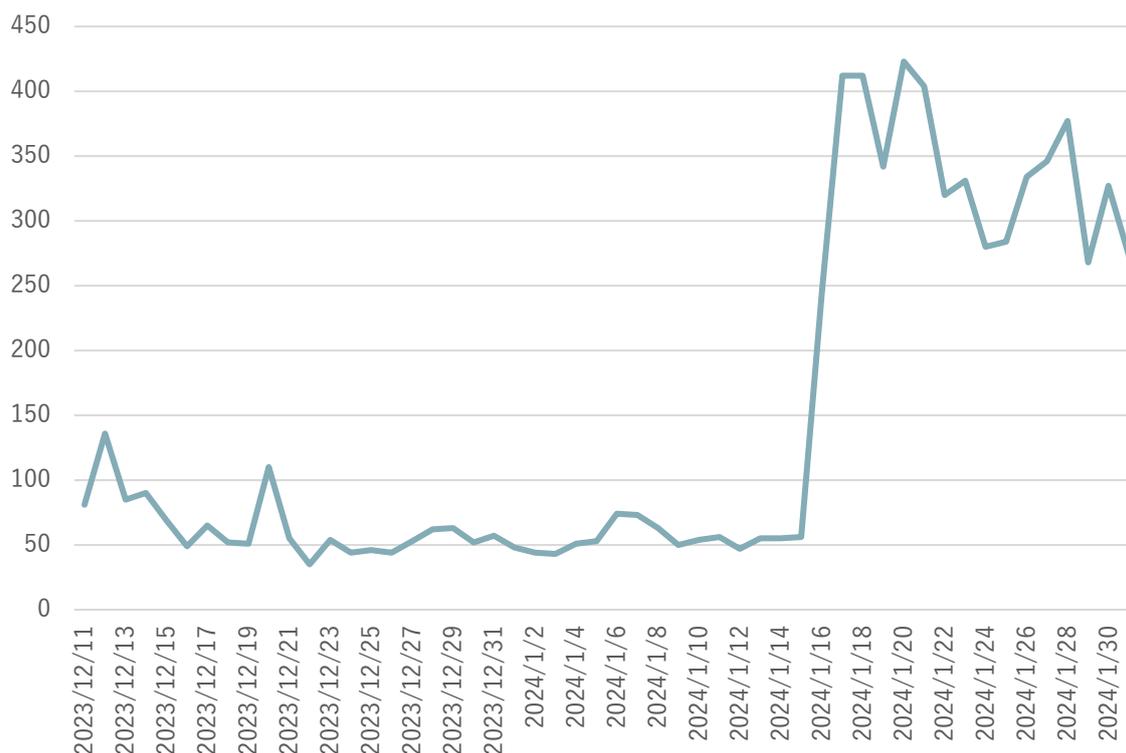


図 5-33 PLATEAU V-TRIP への訪問数推移

- PLATEAU V-TRIP が通常 V-TRIP の回遊に与える影響について
 - PLATEAU V-TRIP と通常 V-TRIP の滞在時間の比較
 - ◇ ユーザーの V-TRIP への滞在時間を比較した結果、PLATEAU V-TRIP のほうが、+26%である 4 分間より多く体験されていることがわかった。

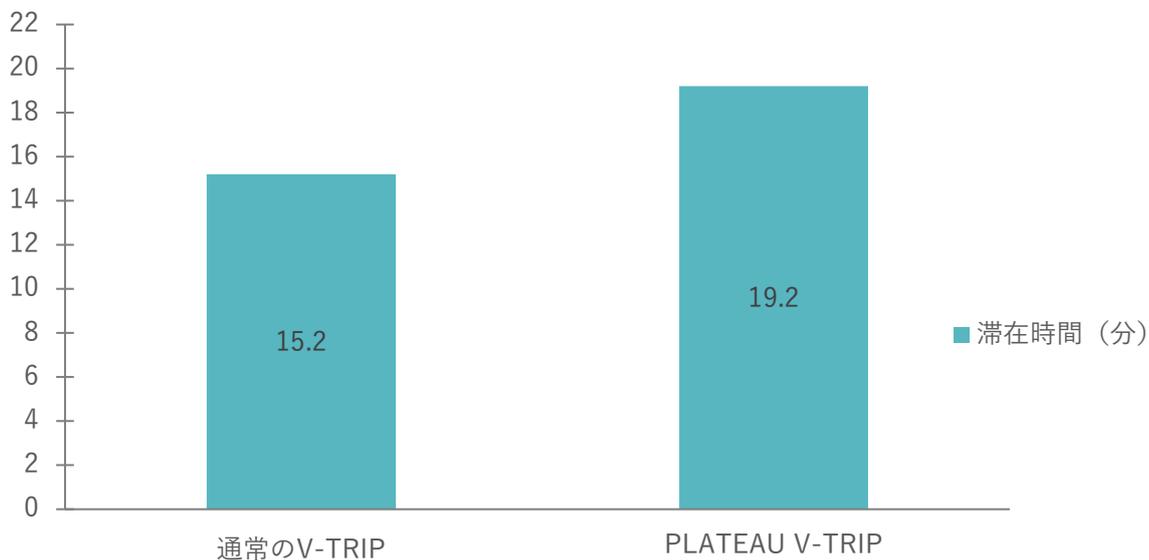


図 5-34 V-TRIP 滞在時間の比較

- PLATEAU V-TRIP の体験前後に通常 V-TRIP をしたユーザー動向
 - ◇ 体験前後における平均通常 V-TRIP 数と 1 エリアにおける平均滞在時間 (分) で数値の変化を見ると、結果として体験前よりも体験後の方が平均通常 V-TRIP 数が 6.4 回分上昇した。PLATEAU V-TRIP を体験することが V-TRIP 自体のモチベーションを向上させ、他エリアへの回遊にも好影響を与えていることがわかった。

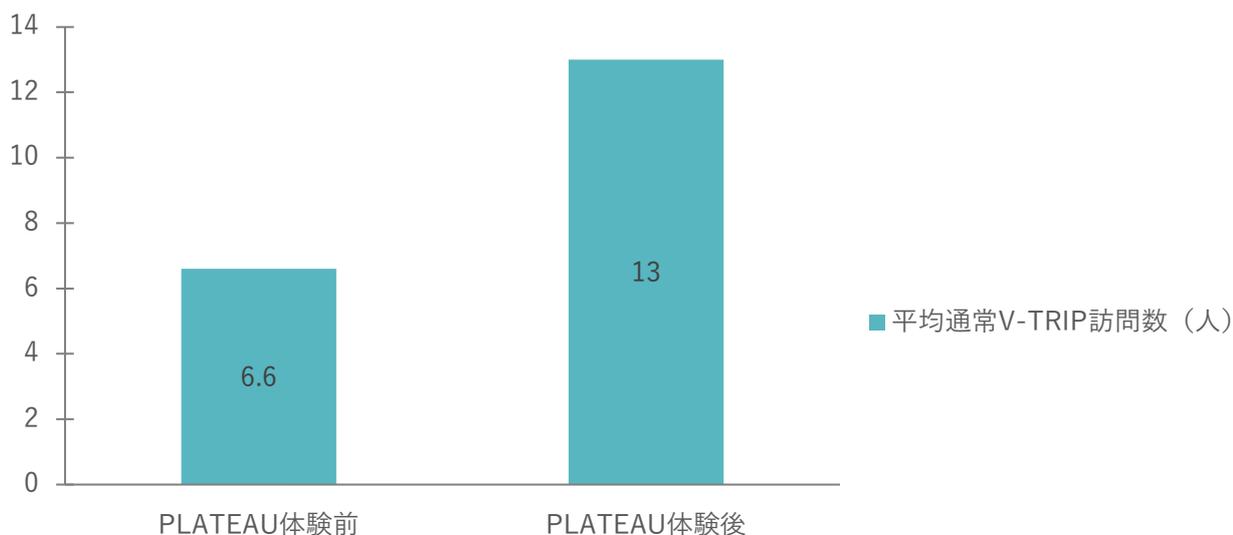


図 5-35 PLATEAU V-TRIP の体験有無による V-TRIP 訪問数の変化

5-5-3. リアルとバーチャルを双方体験したユーザーアンケート

- PLATEAU V-TRIP 後のユーザー
 - PLATEAU V-TRIP 後のユーザーアンケートにおいて、「町家などの歴史的建造物、文化遺産保全に向けたクラウドファンディングや保全に関連した NFT を今後検討していますが、実際に購入できなくなった場合は購入を検討しますか？」の問いについて 10 段階評価で行ったところ、全体の約 33.3% (61/183 名) の人が 7 以上の評価を回答が得られた。

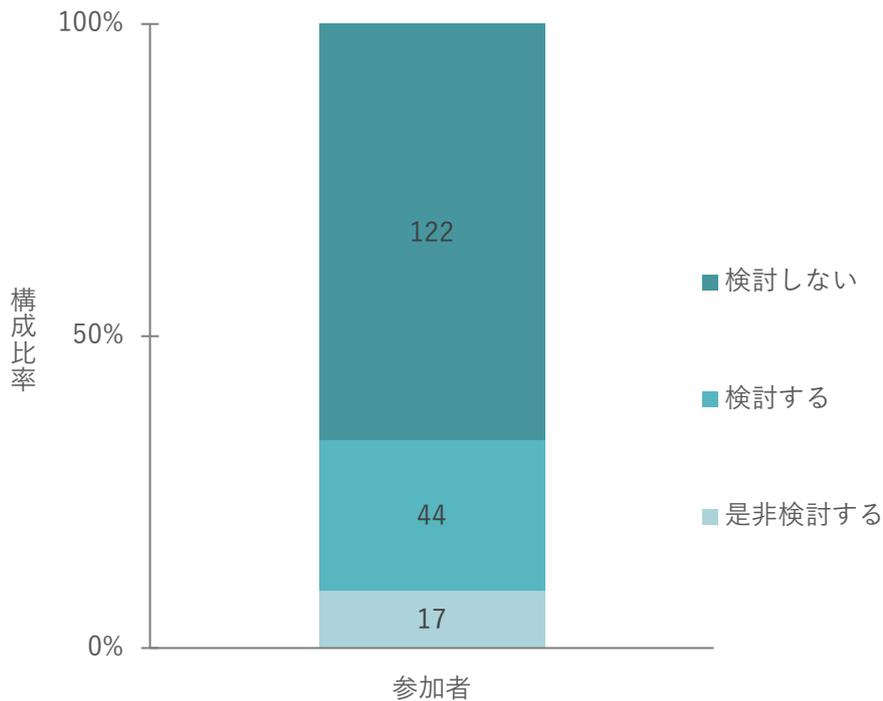


図 5-36 歴史的建造物保全に向けたクラウドファンディングや NFT の検討有無

- 上記の質問に対する追加の設問として「購入意向がある方にご質問です。どんなクラウドファンディングや NFT があれば購入したいですか。」を設定した。設問に対してのユーザーの定性的コメントは下記のとおり。寺社仏閣などの回答もある中、街並みの保全、伝統文化の継承に関する回答が集まった。コメントから 3D 都市モデルを活用して制作したメタバース空間により、歴史的建造物等の維持コミットメントにつながる示唆が得られた
 - ◇ 大切な街並み保管の為にクラウドファンディングや、NFT は京都にあるお寺や神社などに関連するもの
 - ◇ 文化財がある地域の特産品等が購入出来れば購入したいです
 - ◇ 京都在住の作家さんの雑貨類の限定購入又は製作依頼権利
 - ◇ 町屋に宿泊できるなど宿泊券や利用券がついたクラウドファンディングなら魅力的です
 - ◇ 復興や自然環境の保持のためのクラウドファンディングがあれば気になります
 - ◇ 地元の焼物などが欲しいです

● 再訪ニーズ

- PLATEAU V-TRIP 後のユーザーアンケートにおいて、「リアルでも観光地に訪れたいくなりましたか？」の問いについて 10 段階評価で行ったところ、全体の約 33.3%（61/183 名）の人が 7 以上の評価を回答が得られた。

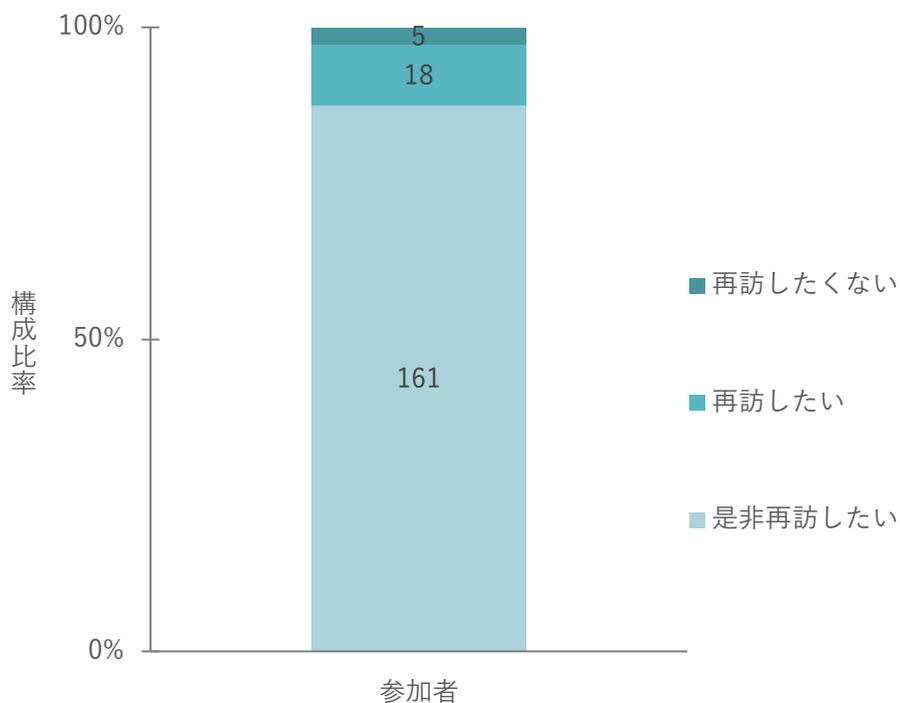


図 5-37 PLATEAU V-TRIP 及び京都現地へ旅行した方の再訪ニーズ

6. 成果と課題

6-1. 本実証で得られた成果

6-1-1. 3D 都市モデルの技術面での優位性

表 6-1 3D 都市モデルの技術面での優位性

大項目	小項目	3D 都市モデルの技術面での優位性
システム・機能	PLATEAU SDK	<ul style="list-style-type: none"> Unity・Unreal Engine 双方に SDK が用意されているため、開発者のスキルに合わせて 3D 都市モデルを使用・編集することが可能（祇園新橋・先斗町：Unity、鴨川：Unreal Engine）
	LOD3 建物・都市施設	<ul style="list-style-type: none"> 建築物の再現性・正確性が高いため、編集・加工にかかる工数を最小限に抑えることが可能
	複数視点の切替え	<ul style="list-style-type: none"> 観光スポットの写真や動画等の 2D データを使った一人称での体験提供に加え、3D 都市モデルを活用して広域な観光スポット全体を再現することが可能
データ	データ構成	<ul style="list-style-type: none"> 3D 都市モデルの CityGML は構成要素がタグで記述され、建物の構成物が種類ごとに表現されていることからタグを用いた変換が可能
	データ精度	<ul style="list-style-type: none"> 建造物の形状が高い精度で再現され、また道路や植樹等の編集が必要なデータについても位置が正確に再現されていることから、メタバース体験設計においてよりリアルと連動した空間開発が可能
	データ量	<ul style="list-style-type: none"> 3D 都市モデルは情報が整理されているためデータ量を抑えることができる メタバース空間の開発時に LOD 3 データが不足した際でも、LOD2 データからモデルを作成する等の対応が効率的に可能 ユーザー体験の提供に際し、フォーカスするスポットの一部を入れ替える等の部分アップデートが可能
その他	RIV テク	<ul style="list-style-type: none"> 3D 都市モデルから生成した 3D 空間を天球スナップショットで撮影し、取得画像データの露出コントロール、オートリダクション機能で空間を開発、データ容量の削減・最適化によってスマートフォンアプリ内での操作が可能
	バージョン管理	<ul style="list-style-type: none"> 時代とともに建物や地形は変化するが、3D 都市モデルは年代も含めてバージョン更新・管理されるため適切な運用が可能

6-1-2. 3D 都市モデルのビジネス面での優位性

表 6-2 3D 都市モデルのビジネス面での優位性

大項目	小項目	3D 都市モデルのビジネス面での優位性
サービスの提供価値 向上	歴史的な建造物や街並みの価値の発信	<ul style="list-style-type: none"> ● 3D 都市モデルを活用した空間及び体験開発により、地方公共団体や地元の協議会等を含むビジネスパートナーとの議論がスムーズに具体化し、合意形成の促進が図れる
	海外市場の開拓	<ul style="list-style-type: none"> ● 3D 都市モデルを活用したメタバース空間の構築は、具体的な観光スポットの体験に合わせて解像度等の空間のクオリティをコントロールできるため、海外観光地などにおいても空間容量を効率化しながら開発可能
	訪問ニーズの惹起	<ul style="list-style-type: none"> ● ユーザー向け事業では、正確なデータを有する 3D 都市モデルによってリアル感のある空間再現が可能であり、ユーザーの訪問ニーズの惹起に繋がる ● 未来の鴨川の夜景開発などバーチャル特有の体験価値向上の実現についても可能
	歴史的建造物等への維持コミットメント	<ul style="list-style-type: none"> ● 3D 都市モデルの正確性をベースにテクスチャの変更を加えることでリアルな年代を超えた景観の再現が可能
サービス開発 期間・コスト削減	開発工数の削減	<ul style="list-style-type: none"> ● 3D 都市モデルの整備によって、建造物や道路等の基礎データが正確に再現されており、ベースが整っていることによる工数削減効果がある ● 本プロジェクトにおいて、建造物を中心に 3D 都市モデルは、基本的には編集せずに活用しており、祇園新橋の新橋通りや先斗町通り等、樹木・植林のない建造物中心のエリアでは特に開発工数の削減効果が高い
	ビジネスの拡張性	<ul style="list-style-type: none"> ● 3D 都市モデルはオープンデータとして整備されているため、メタバース事業者としては開発コストを抑えかつスピード感のある開発を実現できる ● ビジネススケールの観点から、3D 都市モデルの全国的な整備により、他エリアでの活用も可能 ● 日本各地で求められる観光地との親和性が高い
その他	運用面	<ul style="list-style-type: none"> ● 観光スポットを 3D 空間で体験する場合、何度も来訪する仕掛け等の運用面が課題となるが、3D 都市モデルは定期的な観光スポットエリア拡大や縮小、変更が可能

6-2. 実証実験で得られた課題と対応策

表 6-3 実証実験で得られた課題

大項目	小項目	実証実験で得られた課題	課題に対する対応策
システム (機能)	建築物 道路 植樹	<ul style="list-style-type: none"> ● 建造物モデルデータはユーザーに提供できる精度であるが、建物間に不要な隙間が存在 ● また建物と地面の接地面にも不備（浮いていたり、地面に埋まっていたり等）があるため、調整が必要 ● 屋根のテクスチャ解像度が非常に低いため、再現性向上のためには修正が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ● メタバースの旅としてユーザーが回遊するため、先斗町・祇園新橋の修正作業において、440 人日（21 人月）のリソースを投入 ● 都市データによって全体工数は効率化が図られているが、修正作業の標準化及び 3D 都市データの再現性向上により、更なる全体工数の効率化につなげたい
	道路 施設データ	<ul style="list-style-type: none"> ● 道路は、歩道の形状の再現性が低くテクスチャも用意されていないため、実態と差異が大きい ● 植樹についてもモデルデータとしては再現性が低い ● 屋根のテクスチャについても、解像度が低く修正が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ● 道路の形状を修正し、かつ現地での写真撮影を実施しテクスチャを制作 ● 外部からの商用利用可能な素材を購入し、再現性を向上 ● 「ANA GranWhale」アプリのメタバース空間においては、上空からの視点がないため、制作した祇園新橋及び先斗町の全ての屋根を修正せず、ユーザーの目にする範囲のみ現地で撮影した写真からテクスチャを制作 ● 実装にあたっての行政・地方公共団体側の作業軽減にむけて、3D 都市モデル測量・作成段階での企画詳細設計と共有によって効率化する
システム (UI・UX)	UI・UX の 改善	<ul style="list-style-type: none"> ● RIV テクによる空間開発によって、容量は一定程度削減できているが、操作性向上のための容量削減が必要 ● 旅のメタバースが定着するためには、観光の魅力的な景観や店舗情報の発信等により具体的な体験開発も必要のため、設計段階でより 	<ul style="list-style-type: none"> ● ユーザーの体験的価値を低下させない範囲で全体解像度の調整、体験する具体的な場所での空間品質向上とバランスを見極めて改善する ● 観光スポットの魅力を引き上げるための差別化要素の改善する（本

		魅力的な企画立案が必要	プロジェクトでは、鴨川の未来の景観を開発、リアルではできない要素を含める等)
システム (データ)	データ精度	<ul style="list-style-type: none"> ● 歴史建造物保全を啓蒙するために本プロジェクトは町家にフォーカスしたが、体験要素（格子や簾、鍾馭等）で3D都市モデルが活用できず、外部からの素材を使用 	<ul style="list-style-type: none"> ● 都市データを活用した旅の開発は、ユーザーがピンチイン・ピンチアウト等、至近距離で素材（コンテンツ）を確認することが多いため、LOD3やLOD4等の今後の精度向上に合わせて対策を検討する
	データ量	<ul style="list-style-type: none"> ● 神社・仏閣・寺院・城等の歴史的建造物は保全及び観光の観点からも必要となり、辰巳大明神のみ再現 	<ul style="list-style-type: none"> ● 3D都市モデルの整備範囲を更に加速する観点から検討する
サービス運用 (データ)	メタバース空間品質の標準化	<ul style="list-style-type: none"> ● リアルの写真・画像から生成される他のV-TRIPと比べて、PLATEAU V-TRIPの体験度は下がらない結果となっている。今後の他のエリアでも活用するための課題 	<ul style="list-style-type: none"> ● 3D都市データから生成した空間をRIVテクで実装した今回の工数は、現時点では写真からのRIVテク空間生成による開発の方が工数も短く、低予算のため、企画・予算・企画に合わせて対応する
	ビジネスモデルの改善	<ul style="list-style-type: none"> ● 今回の企画は、鴨川の未来景観を楽しみ、先斗町や祇園新橋のトリビア・ルーツを知り、町家を通じて歴史的建造物の魅力を学ぶ等、ユーザーが満足する体験と言う観点では、最低限、課題をクリアできているが、継続性と収益モデルが今後の課題となる 	<ul style="list-style-type: none"> ● 旅先の店舗情報を定期的に変更して情報鮮度を保つこと、また、季節ごとの動画を入れる等、継続して訪問する仕掛けとその予算確保が課題 ● 認知度が低いサービスのため、現在、無料で遊べるが、マネタイズを見据えた持続可能なビジネスモデルの確立が必要
サービス運用(その他)	販路拡大	<ul style="list-style-type: none"> ● ANA GranWhaleは、2023年12月11日に日本でローンチし、同時に先斗町と祇園新橋のPLATEAU V-TRIPもスタートした結果、テレビや新聞での露出効果もあったが、継続的に露出が増える仕掛けが課題 ● 2024年1月16～31日に、先斗町・祇園新橋の誘客に特化したプ 	<ul style="list-style-type: none"> ● プロジェクト終了後のアップデートと合わせた情報発信とメディアでの露出強化 ● 地方公共団体や地元の協議会、提携パートナーと連携したバーチャルとリアルの相乗効果を生み出す企画・開発・販売促進施策の展開によるサービスの定着 ● その他、国土交通省を含む提携先

		<p>ロモーションを展開し、デジタル広告も配信した。結果、訪問者数は、平均 340 名/日で推移し、プロモーション以前と比べて約 5.5 倍増となった。現在、サービス認知度が低いため、更なる販路拡大が求められる</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 同時に先斗町・祇園新橋でデジタルスタンプラリーを活用した告知を展開。イベント等のリアルのチャンネルからの販路拡大も課題である 	<p>との継続的な連携による発信力強化</p>
<p>その他</p>		<ul style="list-style-type: none"> ● 全体ユーザーの約 6%が台湾を中心とする海外ユーザーとなっているが、リアルの訪日旅行と絡めた誘客が不十分となっている 	<ul style="list-style-type: none"> ● UIUX の改善を積み上げ、プレイサイクルの定着を図りつつ、海外でのプロモーションも強化する

6-3. 今後の展望

今回の実証実験では、先斗町及び祇園新橋エリアを対象に3D都市モデルを活用したメタバース空間を制作し、ユーザーがスマホアプリでその空間内を散策できるメタバースサービスを開発した。今回の実証実験を通して、魅力的なメタバースサービスを提供することで当該都市の歴史や文化に魅力を感じる人が増え、リアル旅行の意欲喚起や歴史的建造物の保存への関心の高まりに資することが分かった。

今後は、今回の実証実験で明らかになった制作プロセスの効率化やデータ量の削減、UI/UXの改善等の課題を解決し、他の地方公共団体・事業者がより効率的かつ安価にメタバース空間を構築し、メタバースサービスを提供できる環境を整備していくことが重要である。これにより、バーチャル旅行への参加者、更には国内外からのリアルな旅行者が増加し、全国各地の観光産業をはじめとする地域経済の発展に寄与することができる。また、メタバース体験を通して都市の歴史・文化への関心が高まり、歴史・文化資源の保全や継承につながることも期待される。

7. 用語集

A) アルファベット順

表 7-1 用語集（アルファベット順）

No.	用語	説明
1	ANA GranWhale	<ul style="list-style-type: none"> ● ANA NEO 株式会社が開発・運営するバーチャル旅行プラットフォームアプリ
2	AGW	<ul style="list-style-type: none"> ● ANA GranWhale の略称
3	PEGASUS WORLD KIT	<ul style="list-style-type: none"> ● JP GAMES 株式会社が開発した Unreal Engine ベースの RPG/メタバース制作ミドルウェア
4	PLATEAU V-TRIP	<ul style="list-style-type: none"> ● 3D 都市モデルを活用して制作した V-TRIP <ul style="list-style-type: none"> ➢ 「歴史学者磯田道史が案内する 祇園新橋散策ツアー」 ➢ 「おこしやす Fun & Future 先斗町」
5	RIV テク	<ul style="list-style-type: none"> ● Real in Virtual テクノロジーの略称 ● 撮影した写真をそのままの解像度・データ容量で 3D 空間を作成することができる技術
6	Sky ロビー	<ul style="list-style-type: none"> ● AGW の体験が始まる空間。V-TRIP カウンターやイベントスペース、AGW の旗艦店が配置されている
7	Sky モール	<ul style="list-style-type: none"> ● AGW のバーチャルショッピングモール。様々なジャンルのショップがあり、アバターが着用する洋服など、旅をより楽しくするためのショッピングができる。
8	V-TRIP	<ul style="list-style-type: none"> ● AGW で体験できるバーチャル旅行体験。360° カメラで実写撮影したデータから 3D 空間を V-ガイドの解説とともに楽しむコンテンツ
9	V-TRIP カウンター	<ul style="list-style-type: none"> ● Sky ロビーに設置してある、V-TRIP に出発するためのカウンター
10	V-ガイド	<ul style="list-style-type: none"> ● 旅先を案内するキャラクター ● V-TRIP 二条城と V-TRIP 祇園新橋では実在の人物（磯田道史教授）が旅先の解説を担当している
11	V マイル	<ul style="list-style-type: none"> ● AGW 内で使用ができる有償通貨。ANA マイルからの交換や、クレジットカードで購入することで獲得することができる ● アカウント作成後、初回ログイン時に運営から 500V マイルが付与される。アプリ内のミッションを遂行し、達成することでも獲得することができる

B) 五十音順

表 7-2 用語集（五十音順）

No.	用語	説明
1	アバター	<ul style="list-style-type: none"> ● AGW を体験する自分の分身のこと。写真を撮影して作成、あるいは予め用意された数種類のデフォルトデザインから選ぶことができる
2	イベントスペース	<ul style="list-style-type: none"> ● Sky ロビーの中央にあるスペース
3	エモート	<ul style="list-style-type: none"> ● アバターの挙動。デフォルトで使えるものとデジタルアイテムとして販売されているものがある
4	オプションボタン	<ul style="list-style-type: none"> ● メイン画面の右上にあるボタン ● アバターのカスタマイズやアカウント情報の変更等ができる
5	カメラ	<ul style="list-style-type: none"> ● AGW 内で写真撮影をすることができる。撮影した写真は AGW アプリ外の SNS に直接投稿することも可能
6	チャット	<ul style="list-style-type: none"> ● AGW 内でのコミュニケーションツール。テキストチャットに加え、グループを組んでいるときはボイスチャットの使用が可能
7	ホエールコイン	<ul style="list-style-type: none"> ● AGW 内で使用ができる無償通貨。W コインと表現されることがある ● アカウント作成後、初回ログイン時に運営から 2000W コインが付与される。アプリ内のミッションを遂行し、達成することで追加の W コインを獲得することができる
8	マップ	<ul style="list-style-type: none"> ● メイン画面左上にあるアイコン。タップすると移動可能なエリアが表示され、移動したい先のアイコンをタップすることで簡単に移動ができる
9	ミッション	<ul style="list-style-type: none"> ● ミッションごとに報酬が設定されており、達成することで報酬を受け取ることができる ● 初心者ミッション、デイリーミッション、ウィークリーミッションの 3 種類が用意されている
10	メールボックス	<ul style="list-style-type: none"> ● 運営から報酬の受け取りや、登録したフレンドからのメッセージを受け取ることができる

以上

歴史・文化・営みを継承するメタバース体験の構築
技術検証レポート

2024年3月 発行

委託者：国土交通省 都市局

受託者：ANA NEO 株式会社/JP GAMES 株式会社